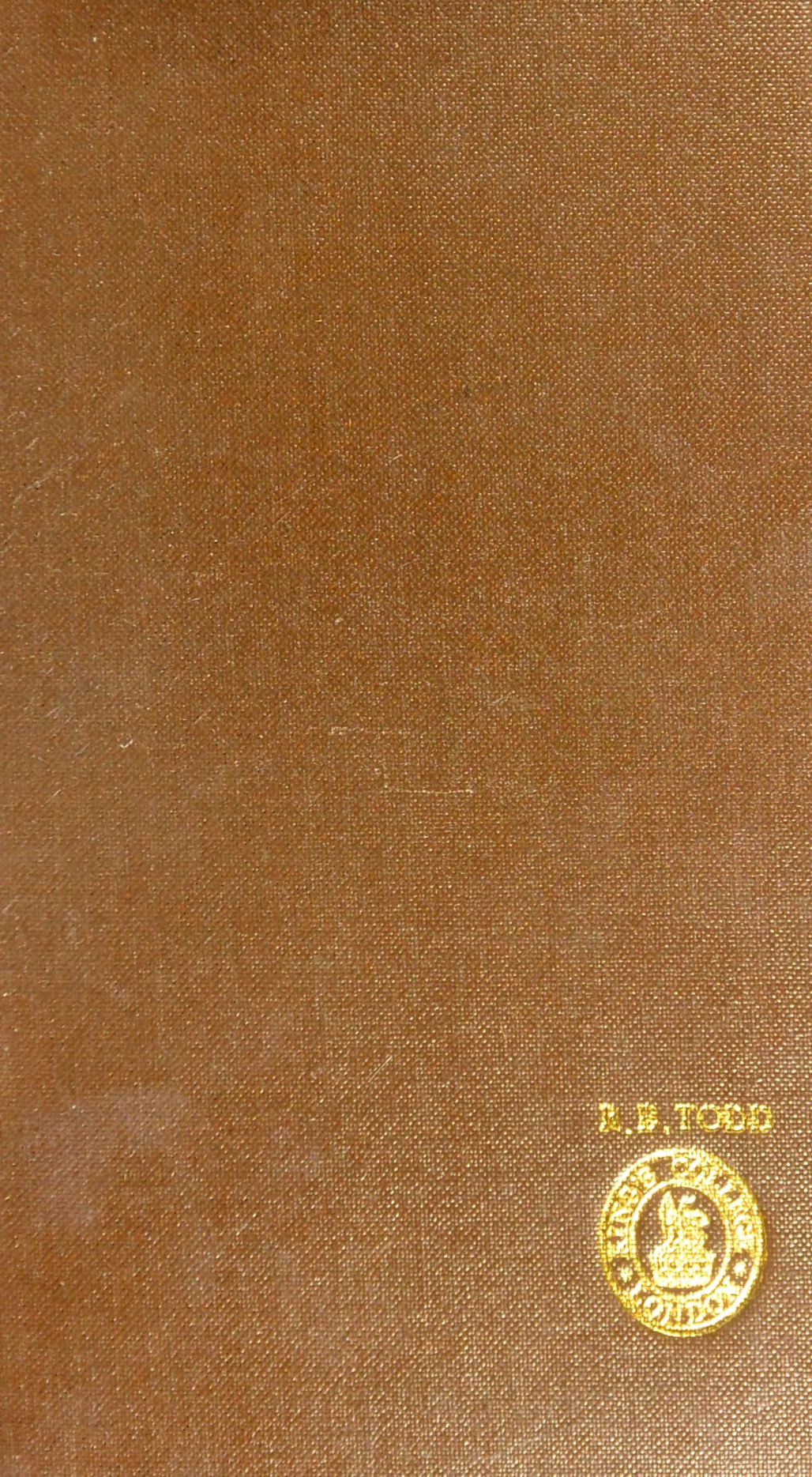
R. B. TODD

Presented by the Widow

OF

ROBERT BENTLEY TODD, M.D.

MARCH, 1860.

QP 31 R83

KING'S College LONDON

Rudolphi
Grundriss der physiologie
1821 - 1828
KCSMD QP31. RU0

Library

200824858 7
KING'S COLLEGE LONDON

Digitized by the Internet Archive
in 2015

https://archive.org/details/b2130113x

Grundriss

der

Physiologie.

KING'S COLLEGE. LONDON.

Von

D. *Karl Asmund Rudolphi*

Prof. d. Med. u. Mitgl. d. Königl. Akad. d. Wiss.

Erster Band.

Berlin 1821.

Bei Ferdinand Dümmler.

KINGS COLLEGE LONDON

Vorrede.

Die Abfassung eines Handbuchs der Physiologie ist in meinen Augen eine der schwierigsten und undankbarsten Arbeiten, und es ist leicht begreiflich, dafs man sich in anderen litterarischen Werken viel mehr gefällt, wo man neue Gegenstände nach eigener Auswahl ausführlich abhandeln kann. In einem Handbuche darf das allerbekannteste nicht fehlen, da die Uebersicht des Ganzen gegeben werden soll; auf der anderen Seite ist die Masse in der Physiologie so grofs, dafs sie fast erdrückt, während der Raum eines solchen Werkes mit Recht beschränkt ist; endlich mag man eine Anordnung der Materien dafür wählen, wie man will, man wird selbst damit nie ganz zufrieden seyn.

So oft ich mir auch daher vornahm, ein Handbuch der Physiologie herauszugeben, so ging ich doch immer wieder lieber zu einer anderen Arbeit, bis ich endlich meine Scheu überwunden habe, weil ich es meinen Zuhörern schuldig zu seyn glaubte. Ich gebe hier den ersten, allgemeinen Theil, und hoffe den zweiten, besonderen, zur nächsten Michaelis-Messe liefern zu können.

Ich habe nie ein Heft über die Physiologie oder über andere Wissenschaften für meine Vorlesungen geschrieben, um mich nicht dadurch zu fesseln, sondern bei der Vorbereitung zu den einzelnen Abschnitten für jeden ein Schema entworfen, das ich bei neuen Vorlesungen wiederum prüfte, und nach Gutbefinden leicht ändern konnte. Ich gebe gerne zu, dafs die Vorlesungen nach einem Heft gleichförmiger, gerundeter und selbst vielleicht vollständiger sind; aber der Lehrer gewinnt wenigstens bei dem freien Vortrag, indem ihn nichts bindet, er daher alle Aenderungen, wie sie neue Entdeckungen verlangen, leicht treffen und bald diese, bald jene Ordnung versuchen kann; besonders aber weil der Vortrag selbst ihn belehrt, wie man den Gegenstand am besten behandeln müsse. Dinge, die man gehörig stellt, erregen bei dem Vortrag keine Schwierigkeit, allein sonst fühlt man gleich, wo Lükken sind. Ich bin oft in meinen Vorlesungen mit mir selbst sehr unzufrieden gewesen; es

ist mir auch wohl begegnet, dafs ich mit einer ganz anderen Ansicht von einem Gegenstand die Vorlesung geschlossen, als angefangen habe, denn ich hörte selbst die schwachen Gründe dafür und die starken dagegen. Das sind keine geringe Vortheile.

Auch die Zuhörer gewinnen insoferne bei dem freien Vortrag, als der Lehrer bald gewahr wird, ob sie ihn verstehen, und wenn er das Gegentheil findet, leicht die Sache noch einmal auf eine andere Weise darstellen kann.

Es tadeln zwar manche Schriftsteller den polemischen Vortrag, allein ich halte ihn für unerläfslich, weil er die Zuhörer viel weiter bringt. Mag es seyn, dafs der Lehrer oft unmerklich, selbst zuweilen unbewufst, ihr Urtheil bei zweifelhaften Dingen zu sehr leitet: in der Regel werden sie sich nur durch die Gründe zu dieser oder jener Theorie bestimmen. Ein rein dogmatischer Vortrag in der Physiologie scheint mir die gröfste Anmaafsung.

Für vorzüglich wichtig hielt ich es, möglichst viel factisches zusammen zu stellen, denn viele unserer, oft mit Geist geschriebenen Handbücher trifft der gerechte Vorwurf, dafs sie viel zu viel Raisonnement und viel zu wenig Thatsachen enthalten. Jenes hilft den Zuhörern oder Lesern sehr wenig, wenn sie das Andere entbehren sollen, und wenn man der Physiologie vorgeworfen hat, dafs sie nicht genug für die Pathologie u. s. w. leiste, so

rührt es hauptsächlich von jenem Misgriff her. Wenn alle Verfasser physiologischer Werke befragt werden sollten, welches darunter sie für das Erste hielten, so kann Niemand etwas dagegen haben, wenn sie das ihrige nennen; allein, wenn man sie weiter fragt, welches sie für das Zweite halten, so bin ich überzeugt, dafs sie alle ohne Ausnahme Haller's Physiologie nennen werden. Was allen Verfassern aber das Zweite scheint, ist gewifs das Erste. Nicht wegen seiner Hypothesen, nicht wegen der Anordnung der Materien, sondern wegen des Reichthums an Thatsachen. Daher bleibt sein Werk für alle Zeiten unschätzbar, denn man findet über Alles, was nur irgend dahin gehört, die gründlichste Belehrung.

Haller konnte seine Anfangsgründe der Physiologie ohne Litteratur geben, weil er sie in seinen gröfseren Werken in der gröfsten Fülle gegeben hatte, die man auch daher als Commentare ansehen konnte. Die neueren Physiologen hingegen, welche sie vernachlässigten, haben sehr unrecht daran gethan, denn sie sind dabei in der gröfsten Gefahr, sich selbst zu vernachlässigen, und entziehen ihren Zuhörern eine der wichtigsten Beihülfen für ihre fernere Ausbildung. Wie wenige derselben werden in der Folge die Gelegenheit haben, sich die nöthige litterarische Kenntnifs zu verschaffen: mancher aber bleibt blos deswegen gelähmt und unthätig, oder bringt mühsam

etwas zu Stande, wovon er nicht wufste, dafs es schon da war. — Daran schliefst sich die Unsitte neuerer Zeit, dafs so oft Citate Andern, die sie anführen, blos nachgeschrieben werden, ohne diefs zu erwähnen, so dafs man sie vergebens nachschlägt, und wenn es in der Art fortginge, man sich zuletzt durch dieselben nur belästigt fühlen müfste. Die Schriften, welche ich in diesem Grundrifs genannt, aber nicht vor mir hatte, sind mit einem Kreuz bezeichnet.

Ich erwarte, dafs die Ordnung, der ich gefolgt bin, manchen, auch zum Theil gewifs sehr gerechten Tadel finden wird: ich kann nur dagegen sagen, dafs die befolgte mir für jetzt die bequemste schien. Einiges darin wird sich auch vielleicht rechtfertigen, wenn der zweite Band erschienen ist.

Die Form dieses Grundrisses ist die der früheren Handbücher, z. B. eines Erxleben, eines Weigel's, meines trefflichen Lehrers, dem ich nie verdanken kann, was er an mir gethan hat. Nur bei dieser Form ist es möglich, in wenigen Bogen sehr viel zu geben, und es läfst sich vieles auf eine leichte Weise unterbringen, womit man sonst nicht zu bleiben wüfste.

Die kürzere oder längere Behandlung des Gelieferten hielt ich mir gänzlich überlassen. Sollte ich hier und da Einiges weitläuftiger abgehandelt haben, das vielleicht hätte mehr

beschränkt werden können, so halte ich das für sehr gleichgültig. Das ist ja beinahe das Einzige, das dem Verfasser eines solchen Werkes Freude macht, wenn er nämlich in eine ihm angenehmere Materie zwischendurch etwas tiefer eingehen kann. Ich hoffe auch, dafs ich nirgends etwas Wesentliches deswegen zurückgesetzt habe, während unser Fach dabei vielleicht nicht ohne allen Gewinn geblieben ist, z. B. in der allgemeinen Anatomie, bei den Nerven, bei den Häuten; späterhin bei der Lehre vom Blut, von der Wärme, von den electrischen Organen u. s. w.

Ich bin überall bemüht gewesen, die nöthige Kritik anzuwenden, habe aber dabei die Pflicht der Treue und Unpartheilichkeit nach Kräften erfüllt. Nie habe ich etwas wissentlich entstellt, nie etwas, das gegen meine Ansicht spräche, absichtlich verschwiegen. Von früher Jugend an dem Studium der Natur hingegeben, habe ich kein Ziel aufser der Wissenschaft gehabt: ich habe mich, ich habe Andere irren sehen, allein so wie ich meinen Irrthum willig gestehe, sobald ich ihn erkenne, so wird mich auch nichts abhalten, das, was ich bei Anderen für wahr oder falsch halte, wahr oder falsch zu nennen.

So habe ich im Magnetismus, das heifst in allen dem Wunderbaren, das man darin sucht und glaubt, in dem Erkennen der Metalle, in dem Beschreiben des innern Körperbau's, in

dem Angezogenwerden durch den Magnetiseur, in dem Hören und Sehen durch andere Theile, als die Sinnesorgane u. s. w. bisher nichts als Irrthum oder Betrug gesehen, und Klaproth, Erman, Horn, Knape, v. Koenen, Weitsch und viele Andere meiner Freunde und Collegen haben ebenfalls bei der unbefangensten Prüfung nichts Anderes darin gefunden. Ich mufs öfters darauf zurückkommen, hielt aber eine allgemeine Erwähnung desselben an dieser Stelle für nothwendig. Ich würde ganz darüber schweigen, allein bei dem Magnetismus ist nicht von einer blofsen, unschädlichen Theorie die Rede, wie so viele entstanden und verschwunden sind. Durch den Magnetismus, so wie er in das Leben tritt, wird jeder Schlechtigkeit der Weg gebahnt, denn er tödtet gar zu leicht die Wissenschaft in ihrer Wurzel, und geht gewöhnlich mit der Mystik und mit der Lüge Hand in Hand.

Alii putaverunt, sciri posse omnia, hi sapientes utique non fuerunt. Alii nihil, ne hi quidem sapientes fuerunt. Illi, quia plus homini dederunt, hi quia minus. Utrisque in utramque partem modus defuit. Ubi ergo sapientia est? Ut neque te omnia scire putes, quod Dei est, neque omnia nescire, quod pecudis. Est enim aliquid medium, quod sit hominis, id est scientia cum ignoratione conjuncta atque temperata. Lactant. De falsa sapientia. Opp. ed. Bipont. T. 1. p. 170.

Inhalt des ersten Bandes.

Seite.

Einleitung . . . . . 1 — 18

Namen. Bestimmung des Begriffs. Eintheilung. Hülfswissenschaften. Litteratur.

Erster Theil. Allgemeine Physiologie.

Erstes Buch. Anthropologie . . . . . 21 — 68

Einleitung 21

Name. Litteratur.

Erster Abschnitt. Unterschied des Menschen von den Thieren . . . . . 22 — 37

Affen. Orangutang. — Verwilderte Menschen. — Unterschied des vernünftigen Menschen von den Thieren. Aufrechter Gang. Zwei Hände. Stellung des Kopfs. Gehirn. Gesichtslinie. Mangel an angebornen Waffen. Sprache. Acclimatisirung. Späte Ausbildung des Menschen. Allgemeine Begriffe. Sittlichkeit, Gemeinschaftliche, eigene Krankheiten.

Zweiter Abschnitt. Unterschied der Menschen unter einander . . . . . 37 — 58

Eine Gattung (Genus). Gröfse. Gestalt, überhaupt, des Kopfs, des Gesichts. Farbe. Haare. Bart. Muskelkraft. Geistige Ausbildung. Zusammenfassen der Unterschiede. Ursprüngliche Verschiedenheit. Bevölkerung der Erde. Ausbreitung. Beständigkeit der Unterschiede. Die fruchtbare Begattung kein Beweis der Identität. Mehrere Arten (Species) der Menschen. Der Europäische Stamm. Der Mongolische. Der Aethiopische. Der Amerikanische. Kein untergegangenes Menschengeschlecht bewiesen.

Seite.

Zweites Buch. Allgemeine Anthropotomie . . . . . 69 — 116

Einleitung 69

Litteratur. Feste, flüssige Theile. Grundlage der festen Theile.

Erster Abschnitt. Von den einfachen festen Theilen . . . . . 71 — 96

Einfache feste Theile. Zellstoff, umhüllender; verhüllter. Horngewebe. Knorpelgewebe. Knochengewebe. Sehnenfaser. Gefäßfaser. Muskelfaser. Nervenfaser.

Zweiter Abschnitt. Von den zusammengesetzten Theilen . . . . . 97 — 116

Gefäße. Häute, seröse, Schleimhäute, Faserhäute, Lederhaut, Oberhaut. Drüsen. Eingeweide. Verbindung der Organe. Symmetrie. Duplicität. Entwicklungsstufen. Beständigkeit. Abweichungen.

Drittes Buch. Allgemeine Anthropochemie . . . . . 117 — 225

Einleitung 117

Schwierigkeiten. Litteratur.

Erster Abschnitt. Von den einfachen wägbaren Stoffen . . . . . 119 — 126

Sauerstoff. Wasserstoff. Stickstoff. Schwefel. Phosphor. Kohle. Eisen. Natrum. Kali. Kalkerde. Talkerde. Salzsäure.

Zweiter Abschnitt. Von den allgemeinen organischen Stoffen . . . . . 126 — 139

Gallerte. Eiweißstoff. Faserstoff. Schleim. Serum. Fett. Milchsäure.

Dritter Abschnitt. Von den allgemeinen zusammengesetzten Theilen . . . . 139 — 166

Blut. Menge. Blutkügelchen, deren Gestalt, Größe bei Menschen und Thieren;

Seite.

ohne Bewegung. Blutdunst. Blutwasser. Cruor, Eigenthümlichkeiten, rothe Farbe. Lymphe. Zellstoff. Hornartige Theile. Knorpel. Knochen. Zähne. Sehnige Theile. Arterienfasern. Muskeln. Nervensubstanz.

Vierter Abschnitt. Von den allgemeinen chemischen Processen im menschlichen Körper . . . . . 166 — 214

Wärme; der Pflanzen; der Thiere; der Würmer; Crustaceen; Fische; Amphibien; der Insecten; Vögel; der Säugthiere; des Menschen; in Krankheiten; Quelle der Wärme; Gröfse der Wärme; Beharren in derselben. Leuchten oder Phosphoresciren. Electrische Thiere; deren Organe; electrische Erscheinungen bei Menschen; Selbstverbrennungen.

Fünfter Abschnitt. Von der Zersetzung im menschlichen Leichnam . . . . . 214 — 225

Süfse, saure Gährung. Steifheit. Fäulnifs, innere, äufsere Modificationen derselben. Phosphoresciren, Hemmung der Fäulnifs.

Viertes Buch. Zoonomie . . . . . 226 — 292

Einleitung 226

Begriff. Name. Litteratur.

Erster Abschnitt. Von den Erscheinungen des Lebens überhaupt . . . . . 229 — 242

Organische Körper. Leben. Pflanzen und Thiere. Alle Theile, auch die flüssigen, leben. Erregbarkeit. Reize, innere, äussere; psychische, physische. Verschiedene Gegenwirkung. Spannung (Turgor). Spannkraft. Muskelkraft. Nervenkraft.

Zweiter Abschnitt. Von der Quelle des Lebens überhaupt . . . . . 242 — 252

Lebensstoffe der chemischen Physiologen. Form und Mischung organischer Materie. Lebenskraft. Mehrere Lebenskräfte. Eigene Kräfte der Theile. Geistige Kraft.

Seite.

Dritter Abschnitt. Von den verschiedenen Zuständen des Lebens und deren Ursachen . . . . . 253 — 274

Gesundheit. Krankheit. Temperament. Geschlecht. Klima. Ausbildung. Gewohnheit. Idiosyncrasie.

Vierter Abschnitt. Von dem Aufhören des Lebens . . . . . 275 — 292

Lebensdauer. Sterblichkeit. Scheintod. Wintererstarrung der Thiere. Wiederaufleben der Thiere, oft zu leicht angenommen. Der Tod ist allen Theilen gemein. Sogenannte Ueberreste des Lebens in einzelnen Theilen.

Zusätze . . . . . 293 — 297

Einleitung.

§. 1.

Die Physiologie ist die Lehre von dem menschlichen Organismus.

Anm. 1. Dem Namen nach ist sie Naturlehre; die Lehre von der Natur des Menschen; wenn nämlich nicht das Gegentheil angezeigt wird, so versteht man unter Physiologie, Pathologie, Therapie, vorzugsweise die des Menschen.

Anm. 2. Andere Erklärungen des Begriffs, z. B. die Lehre vom Nutzen der Theile; von den Verrichtungen; von der Idee des Lebens u. s. w. Andere Namen dafür, z. B. Zoonomie.

§. 2.

Ein Organismus ohne Leben ist nicht denkbar, sondern, indem sich jener bildet, so ist dieses zugleich gegeben, und beide hören auch zugleich mit einandern auf zu seyn.

Anm. Es ist daher überflüssig, von einem lebenden Organismus zu reden. Man kann auch nicht sagen, das Leben bilde den Organismus, oder jenes höre erst auf, wenn dieser zerfallen sey. Der Leichnam eines Menschen, ein in Weingeist erhaltenes Thier, ist kein Organismus, sondern nur eine gewisse Summe seiner Theile. Der Organismus kann schnell, kann langsam zerstört werden, dem gemäfs erlischt das Leben schneller oder langsamer.

§. 3.

Der Organismus ist nicht nur die Quelle der körperlichen, sondern auch der geistigen Thätigkeit.

Anm. Die letztere wird jedoch hier nur im Allgemeinen und so weit es zum Verständnifs des Ganzen nöthig ist, betrachtet; eine vollständige Darstellung derselben bleibt für die Psychologie; sollte die physische Seite des Lebens hier eben so ausführlich behandelt werden, wie die physische, so würde es die Gränzen einer Vorlesung überschreiten.

§. 4.

Der Organismus ist ein in seinen Theilen so innig verbundenes, so sehr zusammenwirkendes Ganze, dafs jeder einzelne Theil den übrigen nothwendig ist, und diese wieder zu seiner Erhaltung bedarf. Man kann daher keinen einzigen Theil gehörig würdigen, ehe man die Kenntnifs vom Ganzen hat.

§. 5.

Man mufs also zuerst den Organismus im Allgemeinen betrachten, und dann die einzelnen Theile desselben durchgehen. Die letzteren kann man nur in einer erzwungenen, grofsentheils willkührlichen Ordnung aufstellen, da sie nicht nacheinander, sondern mit- und durcheinander existiren und thätig sind.

Anm. Die allgemeine Physiologie ist ganz die Frucht neuerer Forschungen, vorzüglich der Deutschen Schriftsteller. Wem ehemals die Physiologie nur eine Lehre von den Verrichtungen der einzelnen Theile war, der konnte die allgemeine Physiologie leicht vermissen.

§. 6.

Die Physiologie zerfällt demnach in einen allgemeinen und in einen besonderen Theil, deren jeder mehrere Abschnitte enthält.

A. Allgemeine Physiologie.

a. Anthropologie.

b. Anthropotomie.

c. Anthropochemie.

d. Zoonomie.

B. Besondere Physiologie.

a. Der Empfindung.

b. Der Bewegung.

c. Der Ernährung.

d. Der Erzeugung.

Anm. 1. Die Lehre von der Erzeugung gehört in die allgemeine Physiologie, in soferne sie das Entstehen des Keims betrifft, doch wird sie füglicher in der speciellen Physiologie abgehandelt, da sie von der Function bestimmter Theile abhängig ist. Indem aber auch darin die Entwicklung des Erzeugten geschildert wird, so schliefst die besondere Physiologie damit, dafs sie zur allgemeinen zurückkehrt.

Anm. 2. Die specielle Physiologie beginnt am ungezwungensten mit der Lehre von der Sensibilität und Irritabilität, indem sie sich dadurch an die Zoonomie anschliefst.

Anm. 3. Aeltere Eintheilung der Physiologie in die Abschnitte von den Lebensverrichtungen, von den thierischen, den natürlichen, den Geschlechtsverrichtungen.

§. 7.

Die Physiologie kann nur auf demselben Wege wie die übrigen Theile der Naturwissenschaft behandelt und vervollkommnet werden. Auch hier

liefern sorgfältig und wiederholt angestellte Beobachtungen und Versuche die Thatsachen, welche der Geist ordnet, und woraus er allgemeine Schlüsse zieht. Die blofse Speculation erzeugt nur Hirngespinste.

Anm. Wenn eine physiologische Wahrheit blos durch Speculation hervorgegangen scheint, so sieht man bald, welche Masse von Erfahrungssätzen vorhanden seyn mufste, um den Entdecker jener Wahrheit so zu stellen, dafs er fähig ward, sie zu geben. So wie alle Facta bekannt sind, so geht auch die richtige Theorie von selbst hervor; bis dahin behelfen wir uns mit Hypothesen, die uns in Thätigkeit erhalten, und uns zu neuen Beobachtungen und Versuchen leiten.

§. 8.

Die vorzüglichsten Hülfswissenschaften der Physiologie sind die Naturgeschichte, die Physik, die Chemie, die Anatomie und die Pathologie.

§. 9.

Indem die Naturgeschichte die Naturkörper schildert, und nach ihren verschiedenen Beziehungen zu einander ordnet, belehrt sie uns zugleich über die Stellung des Menschen und über seine Verhältnisse zu ihnen. Ohne sie würden wir ihn nimmer gehörig beurtheilen, würden wir leicht das Thier zum Menschen erheben, oder diesen zu jenem herabwürdigen.

Anm. Die ganze Anthropologie in dem Sinn, wie sie der Naturforscher nimmt, ist eine Frucht des naturgeschichtlichen Studiums; ohne dieses hätten wir auch keine vergleichende Anatomie. Wir dürfen davon täglich neue Belehrungen erwarten, und wie viel höher stehen wir schon in der Kenntnifs aller uns interessirenden Theile der Naturgeschichte, als zu Haller's Zeiten.

§. 10.

Die Physik lehrt uns die allgemeinen Kräfte der Natur und ihre Gesetze kennen, und wird uns dadurch eine der reichsten Quellen, sowohl für die Zoonomie überhaupt, als auch für die Erkennung der Thätigkeit der mehrsten, wenn nicht aller einzelnen Organe.

Anm. Wie ehemals die Physik fast nur angewandte Mathematik war, zeigte sie sich uns zwar schon sehr wohlthätig durch die Lehre vom Hebel, von der Beugung und Brechung des Lichts, vom Schall u. s. w.; allein sie übte auch eine drückende Herrschaft aus, indem sie das Leben in den Hintergrund stellte, z. B. bei der Muskelbewegung, oder einseitig die Chemie ausschlofs, z. B. bei der Lehre vom Athemholen.

§. 11.

Die Chemie erregt fast noch immer mehr Hoffnungen zu einem grofsen Gewinn für die Physiologie, als dafs wir uns dessen schon erfreuen sollten. Nur mit Furcht wenden wir sie an.

Anm. Ihre jetzt engere Verbindung mit der Physik ist uns vorzüglich wichtig, und es leidet keinen Zweifel, dafs unendlich viel Erscheinungen in unserm Organismus die Mitwirkung der Chemie zu ihrer Erklärung verlangen, allein das Nähere davon bleibt uns mehrentheils verborgen. Sobald wir aber die Chemie zur Herrin der Physiologie machen, so gesellen wir auch unwillkührlich unsern Organismus zu den unorganischen Körpern, da wir eigentlich nur von diesen eine Chemie besitzen.

§. 12.

Die Anatomie, vorzüglich die vergleichende, ist die festeste Basis der besondern Physiologie, und wo sie vollendet ist, da ist uns auch das

Mehrste in der Verrichtung der Theile deutlich geworden.

Anm. 1. Wie man die Physiologie nur für eine raisonnirende Anatomie hielt, da hatte man fast gar keine allgemeine Physiologie. Doch war es vielleicht ein Glück, dafs man so begann, und es ist zu hoffen, dafs man nie die Anatomie als Hülfswissenschaft der Physiologie zurücksetzen wird. Man vergleiche unser physiologisches Wissen über solche Theile, deren Bau uns bekannt ist, z. B. des Auges, der Organe des Kreislaufs, der Stimme u. s. w. mit dem über andere, deren Organisation uns noch wenig bekannt ist, z. B. des Gehirns.

Anm. 2. Die vergleichende Anatomie ist uns von noch gröfserem Werth, als die menschliche, wenn es die Bedeutung der einzelnen Theile eines Organs, z. B. der Sinnesorgane betrifft. Wie dürftig würde unsere Lehre von dem Kreislauf des Bluts, vom Athemholen, von der Verdauung, von der Wiedererzeugung, von der Erzeugung u. s. w. seyn, wenn wir jenen Leitstern entbehren sollten.

§. 12.

Die Pathologie in allen ihren Theilen, vorzüglich aber die pathologische Anatomie, ist eine der ergiebigsten Quellen für die Physiologie, und wie viel mehr wird sie noch leisten, wenn wir erst eine des Namens würdige vergleichende Pathologie besitzen.

Anm. 1 Die Pathologie kommt in ihren allgemeineren Sätzen so sehr mit der Physiologie überein, dafs man wohl den Wunsch fassen konnte, sie in einem Handbuch zu vereinigen, wie es von Pfaff geschehen ist, vergl. §. 16. Doch mufs man sie beide in den Vorlesungen für sich einzeln lehren, um nicht von jeder zu wenig zu sagen. Ueber die Verbindung der Physiologie und Pathologie, in meinen anat. physiol. Abhandl. S. 225.

Anm. 2. Der kranke Zustand gestattet oft sehr helle Blicke, sowohl in das Leben überhaupt, als in das der einzelnen Organe, so wie die pathologische Anatomie sehr oft durch die Untersuchung der krankhaften Entwicklung eines Theils, dessen Bau erst recht deutlich macht.

Anm. 3. Ein ganz vorzüglicher Gewinn wird der Physiologie dadurch, dafs wir Thiere auf mancherlei Weise in einen krankhaften Zustand versetzen, und diesen, aber auch alle Reactionen des Organismus, namentlich auch die Wiedererzeugung Schritt für Schritt durch Zergliederung verfolgen können. In der Regel bedarf es dazu der Vivisectionen nicht, am wenigsten aber so grausamer, als wir in manchen neueren physiologischen Schriften mit Widerwillen beschrieben finden.

§. 14.

Der grofse Einflufs der Physiologie auf andere Wissenschaften, ist sehr einleuchtend. Wie dürftig wäre ohne sie die Psychologie, wie geistlos die Medicin. Mit Recht kann man sie als die Blüthe aller Naturwissenschaften betrachten.

§. 16.

Die Litteratur der Physiologie für die frühere Zeit findet man in des grofsen Hallers unsterblichen Werken in der reichsten Fülle.

Bibliotheca Anatomica. T. II. Tiguri 1774 — 1777. 4.

Elementa Physiologiae corporis humani. T. I — VIII. Lausann. 1757. — Bern. 1766- 4. f. Die Zusätze aus der neueren, nur die Hälfte jenes Werks umfassenden Ausgabe: De partium corporis humani praecipuarum fabrica et functionibus. T. 1 — 8. Bern. 1777. sind besonders abgedruckt. Aucta-

rium ad Alb. Halleri Elementa Physiologiae. Fasc. IV. Lips. et Francf. 1780. 4.

Primae lineae Physiologiae. Ed. Hnr. Aug. Wrisberg. Gott. 1780. 8. A. v. Hallers Grundrifs der Physiologie. Nach Wrisbergs Ausgabe übers. und mit Anm. von Sim. Thom. Sömmerring und Ph. Fr. Meckel. Berl. 1788. 8.

§. 16.

Seit Haller's Zeit sind in Deutschland sehr viele Lehrbücher der Physiologie und von sehr ungleichem Werth erschienen.

J. Fr. Blumenbach Institutiones physiologicae. Gott. 1787. 8. Ed. 3. ib. 1810. 8. f.

J. Dan. Metzger Die Physiologie in Aphorismen. Königsb. 1789. 8.

Fr. Hildebrandt Lehrbuch der Physiologie. Erlang. 1796. 8. Vierte Ausg. das. 1809. 8.

Ge. Prochaska Lehrsätze aus der Physiologie. Wien 1797. 8. Dritte Ausg. 1810. 8. — Physiologie oder Lehre von der Natur der Menschen. das. 1820. 8.

C. Chr. Erh. Schmidt Physiologie philosophisch bearbeitet. 3 Bde. Jen. 1798 — 801. 8.

Fr. Ludw. Kreysig Neue Darstellung der physiolog. und patholog. Grundlehren. Lpz. 1798, 1800. 2 Thle. 8.

J. Hnr. Ferd. Autenrieth Handbuch der empirischen menschl. Physiologie. Tübing. 1801, 2. 3 Thle. 8.

C. H. Pfaff Grundrifs einer allgemeinen Phy-

siologie und Pathologie des menschl. Körpers. 1. B. Kopenh. 1801. 8.

Theod. Ge. Aug. Roose Grundrifs physiologisch anthropologischer Vorlesungen. Braunschw. 1801. 8.

Gottfr. Reinh. Treviranus Biologie oder Philosophie der lebenden Natur. Gött. 1802 — 18. 5 Bde. 8. f. cont.

J. Jos. Dömling Lehrbuch der Physiologie des Menschen. 1. B. Gött. 1802. 8. (2. B. 1803 †.)

J. Görres Aphorismen über die Organonomie. Kobl. 1803. 8. — Exposition der Physiologie. Organologie. das. 1805. 8.

Aug. Winkelmann Einleitung in die dynamische Physiologie. Gott. 1803. 8.

Cph. Bernoulli Versuch einer physischen Anthropologie oder Darstellung des physischen Menschen. Halle 1804. 2 Bde. 8.

Aloys Rdph. Vetter Erklärungen der Physiologie. 2te Aufl. Wien 1805. 2 Bde. 8.

J. C. Hnr. Meyer Grundrifs der Physiologie des menschlichen Körpers. Berl. 1805. 8.

Ign. Döllinger Grundrifs der Naturlehre des menschl. Organismus. Bamb. u. Würzb. 1805. 8.

Ph. Fr. Walter Physiologie des Menschen. Landshut 1807, 8. 2 Bde. 8.

Aug. Ed. Kefsler Grundzüge zu einem System der Physiologie des Organismus. Jen. u. Lpz. 1807. 8.

J. C. A. Heinroth Grundzüge der Naturlehre des menschl. Organismus. Lpz. 1807. 8.

Ernst Bartels systematischer Entwurf einer allgemeinen Biologie. Frankf. a. M. 1808. 8. — Physiologie der menschl. Lebensthätigkeit. Freyberg 1809. 8.

Curt. Sprengel Institutiones physiologicae. Amst. 1809, 10. Voll. II. 8.

Fr. Ludw. Augustin Lehrbuch der Physiologie der Menschen. 1. B. Berl. 1809. 8.

K. Fr. Burdach Die Physiologie. Lpz. 1810. 8.

J. Bernh. Wilbrand Physiologie des Menschen. 1815. 8.

K. Ge. Neumann Von der Natur des Menschen. Berl. 1815 und 18. 2 Thle. 8.

Mich. a Lenhossek Physiologia medicinalis. Pest. 1816 — 18. Voll. V. 8.

Adph. Fr. Hempel Einleitung in die Physiologie des menschlichen Körpers. Gött. 1818. 8.

§. 17.

Die Anzahl der im Auslande herausgegebenen Lehrbücher der Physiologie ist nicht so grofs; ihr Werth ist aber eben so verschieden.

L. M. A. Caldani Institutiones physiologicae. Ed. 2. Patav. 1778. (Ed. Lips. 1785. 8. †.)

Mich. Attumonelli Elementi di Fisiologia medica ossia la Fisica del corpo umano. Nap. 1789. P. 1 — 5. 8.

Giov. Presciani Discorsi elementari di Anatomia e Fisiologia. P. 1. Milano 1794. 8.

Azzoguidi Compendio de' discorsi che si

tengono della catedra di Fisiologia e di Notomia comparata. Bologna 1808. 8.

Stef. Gallini Nuovi Elementi della Fisica del corpo umano. Voll. II. Padova 1808. 8.

Gius. Jacopi Elementi di Fisiologia e Notomia comparativa. Nap. 1810. Voll. III. 8.

Nic. Jadelot Physica Hominis sani, seu explicatio functionum corporis humani. Nanc. 1778. 8.

F. R. Buisson De la division la plus naturelle des phénomènes physiologiques considérés chez l'homme. Paris 1802. 8.

P. J. Barthez Nouveaux Elémens de la science de l'homme. Ed. 2 Paris 1806. Voll. II. 8.

Anthelme Richerand Nouveaux élémens de Physiologie. Ed. 4. Paris 1807. Voll. II. 8. (Ed. 8. ib. 1820. Voll. II. 8.)

Charles Louis Dumas Principes de Physiologie. Ed. 2. Paris 1806. Voll. IV. 8.

J. C. Foderé Essai de Physiologie positive appliquée spécialement à la Médecine pratique. Paris 1806. Voll. III. 8. †.

F. Magendie Précis élémentaire de Physiologie. Paris 1816, 17. T. II. 8.

Adph. Ypey Principia Anatomico-Physiologica. L. B. 1817. 8.

W. Cullen Institutiones of medicine. P. I. Physiology. Edinb. 1777. 8, (Ed. 3. 1785. 8. †.) Anfangsgründe der theoretischen Arzneiwissenschaft. Th. I. Lpz. 1786. 8.

Jac. Gregory Conspectus Medicinae Theoreticae. P. 1. Physiologiam et Pathologiam cont. Edinb. 1780. 8. Ed. III. ib. 1789. 8 †. Uebersicht der theoretischen Arzneiwissenschaft. Lpz. 1784, 85. 2 Thle. 8.

Erasmus Darwin Zoonomie oder Gesetze des organischen Lebens. A. d. Engl. von J. D. Brandis. Hannov. 1795 — 99. 3 Thle. 8. f.

John Gordon Outlines of Lectures on the Physiology. Edinb. 1817. 8.

W. Lawrence Lectures on Physiology, Zoologie and the Naturel History of Man. Lond. 1819. 8. f.

§. 18.

Von vorzüglichem Werth für die Physiologie sind die vermischten Schriften anatomisch-physiologisch-pathologischen Inhalts.

A. Sammlungen.

J. Chr. Reil's Archiv der Physiologie. Halle 1796 — 1815. 12 Bde. 8. f.

Hnr. Fr. Isenflamm und J. Chr. Rosenmüller Beiträge für die Zergliederungskunst. Lpz. 1800 — 03. 2 Bde. 8. f.

J. F. Meckel Deutsches Archiv für die Physiologie. Halle und Berlin 1815 — 20. 5 Bde. 8. f. cont.

L. Oken Isis, oder Encyclopädische Zeitung. Jena 1817 — 20. 4. f. cont.

Dictionaire des sciences médicales. Paris 1812 — 20. 49. Voll. 8. f. cont.

Journal complémentaire du dictionaire des sciences Médicales. Paris. 1818 — 20. VII. Voll. 8. f. cont.

B. Schriften einzelner Verfasser.

J. Dan. Metzger Adversaria medica. Traj. ad. Mos. 1774 — 78. Voll. II. 8. — Exercitationes anatomicae. Regiom. 1792. 8. — Opuscula anat. et physiol. Goth. et Amst. 1790. 8. — Physiologische Adversarien. Königsb. 1793. 8.

Fel. Fontana Ricerche filosofische sopra la fisica animale. T. 1. Firenze 1775. 4. — Opuscoli scientifici. ib. 1783. 8. — Abhandlung über das Viperngift nebst. Beobb. über den ursprüngl. Bau des Thier-Körpers, über die Wiedererzeugung der Nerven u. s. w. A. d. Fr. Berl. 1787. 2 Bde. 4. f.

Ed. Sandifort Obss. anatomico-pathologicae. L. B. 1777 — 81. Voll. IV. 4. f. — Opuscula anatomica. L. B. 1784. 4. f.

Ge. Prochaska Adnotationes academicae. Prag. 1780 — 84. Voll. III. 8. f. — Operum minorum anat. physiol. et pathol. argumenti. Vienn. 1800. Voll. II. 8. f. — Bemerkungen über den Organismus d. m. Körpers. Wien 1810. 8. Disquisitio anatomico physiologica organismi. ib. 1812. 4. f.

P. Camper. Kleine Schriften. A. d. Holl. Lpz. 1781. — 88. 8. f.

J. Ulr. Theoph. Schäffer Versuche aus der theoretischen Arzneikunde. Nürnb. 1782 — 84. 2 Bde.

Jac. Rezia Specimen Obss. anatomicarum et pathologicarum. Ticini 1784. 8. f.

Fr. Lebeg. Pitschel Anat. und chirurg. Anmerkungen. Dresd. 1784. 8. f.

Ant. Scarpa Annotationum academicarum libri duo. Ticini 1785. 4. f.

J. Ern. Neubauer Opera anatomica collecta. Francof. et Lps. 1786. 4. f.

J. Gardiner Untersuchungen über die Natur thierischer Körper. A. d. Engl. Lpz. 1786. 8.

J. Fr. Blumenbach Specimen Physiologiae comparatae inter animantia calidi et frigidi sanguinis. Gott. 1787. 4. f. — Specimen Phys. comp. inter anim. calidi sanguinis vivipara et ovipara. ib. 1789. 4. f. — Beiträge zur Naturgeschichte. ib. 1806. 1811. 2. Bde. kl. 8. f. — Kleine Schriften. A. d. Lat. Lpz. 1804. 8.

Hnr. Palm. Leveling Obss. anatomicae rariores. Norimb. 1787. 4. f.

Mich. Rosa Lettere fisiologiche. Ed. 3. Nap. 1788. Voll. II. 8.

Will. Stark The Works consisting of clinical and anatomical obss. Lond. 1788. 4. f. Klinische und anat. Bemerk. A. d. Engl. Breslau 1789. 8.

Chr. Fr. Ludwig Exercitationes academicae. Lips. 1790. 8. f.

J. Ernst Greding Sämmtliche medicinische Schriften. Greiz. 1790. 2 Bde. 8.

J. Hunter Observations on certain parts of the animal oeconomy. Lond. 1792. 4. f. Bemerkungen über die thierische Oekonomie. A. d. Engl. Braunschw. 1802. 8.

J. Abernethy Chirurgische und physikalische Versuche. A. d. Engl. Lpz. 1795 — 1801. 2 Bde. 8. — Medicinisch-chirurgische Beob. a. d. Engl. Halle 1809. 8.

Ern. Platner Quaestionum physiologicarum libri duo. Lips. 1794. 8.

Seb. Just. Brugmans. Quaestiones medici argumenti, L. B. 1796. 8.

Fried. Aug. Walter Annotationes academicae. Berol. 1796. 4. f.

Gottfr. Reinhold Treviranus Physiolog. Fragmente. Hannov. 1779 — 99. 2 Bde. 8. — Desselb. und Ludw. Chr. Treviranus Vermischte Schriften anat. und physiol. Inhalts. Gött. 1816 — 20. 3 Bde. 4. f.

M. D. Riegels Philosophia animalium. Havn. 1799, 1800. Voll. II. 8.

Leop. Marc. Ant. Caldani Comm. academicae praesertim Anatomiam spectantes. Gott. et Lps. 1779. 8. f.

Hnr. Aug. Wrisberg Commentationes me-

dici, physiolog. anatom. et obstetricii argumenti. T. I. Gott. 1800. 8. f.

Gotthelf Fischer Naturhistorische Fragmente. Frankf. a. M. 1801. 4. f.

J. A. Albers Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Thiere. Brem. 1802. 4. f.

J. G. Steinbuch Analecten neuer Beob und Untersuchungen für die Naturkunde. Fürth 1802. 8. f.

K. Asmund Rudolphi Anatomisch-physiologische Abhandlungen. Berl. 1802. 8. f. — Bemerkungen aus dem Gebiete der Naturgeschichte, Medicin und Thierarzneikunde. das. 1804, 5. 2 Bde. 8. — Beiträge zur Anthropologie und allgemeinen Naturgeschichte. das. 1812. 8.

Theod. Ge. Aug. Roose Anthropologische Briefe. Lpz. 1803. 8.

Flor. Caldani Opuscula anatomica. Patav. 1803. 4.

Troxler Versuche in der organischen Physik. Jena 1804. 8.

Vicq. d'Azyr Oeuvres. Paris 1805. Voll. VI. 8. f.

W. A. Stütz Schriften physiolog. und med. Inhalts. 1. Bd. Berl. 1805. 8.

J. Munnicks Obss. variae. Groning 1805. 4. f.

L. Oken

L. Oken und Diet. Ge Kieser Beiträge zur vergleich. Zoologie, Anatomie und Physiologie. Bamb. u. Würzb. 1806. 4. 2 Hfte f.

Jens Wiebel Neergaard Vergleich. Anatomie und Physiologie der Verdauungswerkzeuge der Säugthiere und Vögel. Berl. 1806. 8. f. — Beiträge zur Vergleich. Anatomie, Thierarzneikunde und Naturgeschichte. das. 1807. 8. f.

J. Fr. Meckel Abhandlungen aus der menschl. und vergleich. Anatomie und Physiologie. Halle 1806. 8. — Beiträge zur vergleich. Anatomie. Lpz. 1808 — 11. 2 Bde. 8. f.

Stef. Gallini Nuovo saggio d'osservazioni fisiologische. Padova 1807. 8.

P. H. Nysten Recherches de Physiologie et de Chimie pathologiques. Paris 1811. 8.

Franz v. Paula Gruithuisen Beiträge zur Physiognosie und Eautognosie. Münch. 1812. 8.

K. Fr. Burdach Anatomische Untersuchungen, bezogen auf Naturwissenschaft und Heilkunst. Lpz. 1814. 4. f.

J. Fid. Ackermann Sammlung seiner wichtigsten kleinen Schriften. A. d. lat. Speier 1816. 8.

Goethe Zur Naturwissenschaft überhaupt, besonders zur Morphologie. 1. B. 1. H. 1817. 2. 3. H. 1820. Stuttg. u. Tüb. 8.

Bernh. Ant. Greve Bruchstücke zur vergl. Anatomie und Physiologie. Oldenb. 1818. 8.

W. Kriemer Physiologische Untersuchungen. Lpz. 1820. 8. f.

Erster Theil.

Allgemeine Physiologie.

Erster Theil.

Allgemeine Physiologie.

Erstes Buch.

Anthropologie.

§. 19.

Die Anthropologie oder die Naturgeschichte des Menschen vergleicht diesen mit den übrigen Geschöpfen, hebt die ihm eigenthümlichen Merkmale heraus und bezeichnet dadurch seine Stelle im Natursystem; zweitens aber vergleicht sie auch die Völker der ganzen Erde unter einander, um ihre Uebereinstimmungen wie ihre Abweichungen aufzufinden.

Anm. Es wird hier das Wort in dem nämlichen Sinne gebraucht, wie die Naturforscher die Namen Ornithologie, Ichthyologie u. s. w. anwenden. Andere bezeichnen damit die Psychologie, und insofern der Geist das Edelste des Menschen ist, kann das nicht getadelt werden. Noch Andere, wie Loder, tragen allerlei medicinische Disciplinen unter dem Namen Anthropologie vor.

§. 20.

Die Naturgeschichte des Menschen bedurfte so grofser Fortschritte in so vielen Hülfswissenschaften,

dafs sie erst sehr spät zu einiger Bedeutung gekommen ist.

J. Fr. Blumenbach De generis humani varietate nativa. Gött. 1776. 8. Ed. 2. 1781. Ed. 3. 1795. 8. f.

J. Gottfr. Herder Ideen zur Philosophie der Geschichte der Menschheit. Riga u. Lpz. 1785 — 92. 4 Bde. 8.

Wilh. Josephi Grundrifs der Naturgesch. des Menschen. Hamb. 1790. 8.

Chr. Fr. Ludwig Grundrifs der Naturgeschichte der Menschenspecies. Lpz. 1796. 8. f.

J. J. Virey Histoire naturelle du genre humain. Paris an IX. 2 T. 8. f. — Recherches sur la nature et les facultés de l'homme. ib. 1817. 8.

C. Grosse Magazin für die Naturgeschichte des Menschen. Zittau u. Lpz. 1788 — 91. 3 Bde. 8. f.

Erster Abschnitt.

Unterschied des Menschen von den Thieren.

§. 21.

Der Mensch gehört zu den Säugthieren, und steht sowohl in der äufsern Gestalt, als in dem Bau der Theile seines Körpers den Vierhändern, namentlich den Affen am nächsten.

Simia quam similis turpissima bestia nobis.

§. 22.

Die Aehnlichkeit zwischen dem Menschen und den Affen ward jedoch ehemals viel zu grofs angenommen, weil man den fabelhaften Erzählungen der Reisebeschreiber zu vielen Glauben schenkte, besonders aber auch, weil man den in seiner Jugend dem Menschen ähnlicheren Pongo unter dem Namen Orang-Utang (Simia Satyrus) für eine eigene Art ansah.

Anm. Dafs der Orang-Utang ein junger Pongo sey, ist eine der interessantesten Entdeckungen der neuesten Zeit, da hierdurch das so hoch gestellte Anthropomorphum nur eine Uebergangsperiode bezeichnet, wo Thiere oft dem Menschen in einzelnen Theilen näher zu stehen scheinen. Tilesius hat zuerst diese Vermuthung aufgestellt, und Cuvier sich dafür erklärt; Lawrence (Physiol. S. 131.) bringt sehr gute Gründe dafür bei; ich habe auch auf dem anatomischen Museum einen jungen Mandril vor mir, der sehr menschenähnlich ist, so dafs man ihn kaum für einen Pavian halten sollte. Was Abel dagegen sagt, ist ohne Bedeutung.

Homo troglodytes, nocturnus Linn. Syst. Nat. Ed. XII. — Pet. Camper's Naturgeschichte des Orang-Utang, übers. Düsseld. 1791. 4. f. — W. Gottl. Tilesius Naturhist. Früchte der ersten russischen Erdumseglung. Petersb. 1813. 4. S. 109 — 130. mit schönen, (aus dem Atlas zu Krusenstern tab. 94. 95. besonders herausg.) Abbild. des Thiers. Eine schöne illum. Abbildung und Beschreibung findet sich in Clarke Abel Narrative of a Journey in the interior of China. Lond. 1818. 4. p. 320 — 330. p. 365 — 373. Der Kürze wegen mufs ich die älteren Schriften, so wie die späteren von Vosmaer und Oskamp übergehen.

Figuren des Schädels vom Orang-Utang: bei Camper l. c. Tab. II. — Blumenbach Abbild. naturhist. Gegen-

stände Tab. 52. — Cuvier Tableau élément. de l'hist. nat. Tab. 3. bei Crull (§. 30.). Vom Pongo hat J. B. Audebert (Histoire naturelle des singes et des Makis. Paris. An 8. fol. p. 21. Tabb. anat. II. fig. 5. 6.) eine Abbildung des ganzen Skelets und des Schedels von vorne gegeben.

§. 23.

Neuere Schriftsteller haben den Menschen als vom Affengeschlecht losgerissen und veredelt darstellen wollen, allein nur, indem sie alle naturhistorischen Erfahrungen zurücksetzten.

Anm. Kein Thier wird in ein anderes durch äufsere Umstände umgebildet; durch Begattungen verschiedener Affen-Arten, konnte ein Mittel-Affe, aber nie ein Mensch entstehen. Der Mensch war immer Mensch und wird es immer seyn.

Jene verwerfliche Hypothese finden wir bei P. Moscati Delle corporee differenze essenziali che passano fra la struttura de' Bruti e la umana. Milano 1770. 8. übers. Von dem körperl. wesentl. Unterschiede zwischen der Structur der Thiere und der Menschen. Gött. 1771. 8. — Frz. J. Schelver über den ursprünglichen Stamm des Menschengeschlechts in Wiedemann's Zoolog. Archiv. III. 1. S. 167. — J. E. Doornik wijsgeerig-natuurkundig Onderzoeck aangaande den oorspronglijken Mensch. Amsterd. 1808. 8.

Eine gründliche Widerlegung bei Blumenbach und Harder, besonders auch bei G. Bakker Natuur-en geschiedkundig Onderzoek angaande den oorspronglijken stam van het menschelijk Geslacht. Harlem 1810. S. f.

§. 24.

Indem man aber den Menschen mit den Thieren vergleichen will, darf man jenen nur in seiner völligen Entwickelung hinstellen, nicht einen physisch oder moralisch Verknüppelten, wohin wohl die mehrsten verwildert gefundenen Kinder gehören.

Anm. 1. Der wilde Peter von Hameln war offenbar blödsinnig, wie Blumenbach Beitr. II. S. 13. f. bewiesen hat. Schwachsinnig war und blieb der Knabe, dessen sich E. M. Itard so väterlich annahm: De l'éducation d'un homme sauvage, ou des premieres développemens physiques et moraux du jeune Sauvage de l'Aveyron. Paris 1801. 8. f. und Rapport sur les nouveaux développemens et l'état actuel. du sauvage de l'Aveyron. ib. 1807. S. Nach Larrey (Mémoires de Chirurgie militaire et Campagnes T. IV. Paris 1807. 8. p. 18.) war der Schedel desselben sehr misgestaltet, so dafs er ihn mit dem des wilden litthauischen Knaben, und des Orang-Utangs vergleicht.

Die Histoire d'une jeune fille sauvage. Paris 1755. 8. 1761. S. übers. Merkwürdiges Leben und Begebenheiten eines in der Wildnifs aufgewachsenen Mädchens. Frkf. und Lpz. 1756. 8. ist zu ungenügend, doch scheint diefs Mädchen (nachmals Mlle le Blanc und Nonne mehr Verstand gehabt zu haben. — Der durch Schiffbruch nach der Insel Barra verschlagene Negerknabe war zwar übelgestaltet, allein nicht ohne Erinnerung seines vorigen Zustandes, s. Ausführl. Leben und besondere Schicksale eines wilden Knaben von zwölf Jahren, der zu Barra von zwei berühmten Aerzten gefangen und auferzogen worden. Frkf. u. Lpz. 1759. 8.

Die Knaben welche in Litthauen nnter den Bären gefunden sind, entwickelten sich in der menschl. Gesellschaft nicht. Vergl. Gabr. Rzaczynski Hist. Nat. Poloniae. Sandomir. 1721. 4. p. 354. und Bern. Connor Evangelium Medici. Jenae 1724. 8. p. 133. — Larrey a. a. O. sah den Schädel des einen derselben in Wilna; er war wie der eines Blödsinnigen. — Gall (Anatomie et Physiologie du système nerveux en général et du cerveau en particulier. Paris 1810 — 19. 4. Vol. 2. p. 41. sq.) führt auch ein Paar solche stumpfsinnige verwilderte Menschen an.

Von den übrigen Fällen der Art läfst sich fast gar nichts

Gewisses sagen; einige scheinen erdichtet. Vergl. Schreber Die Säugthiere. S. 31. und Blumenbach a. a. O.

Auf jeden Fall wäre es thöricht, in jenen Kindern das Urbild der Menschen sehen zu wollen.

Anm. 2. Welche Aehnlichkeit der Schädel eines Blödsinnigen mit dem eines Thieres haben kann, sieht man in der Abbildung bei Blumenbach De anomalis et vitiatis quibusdam nisus formativi aberrationibus. Gött. 1813. 4. Wiederum wird der Affe in der Leidenschaft dem Menschen auf eine höchst widerliche Weise ähnlich aussehend.

§. 25.

Alle die vielen und wichtigen Unterschiede des Menschen von den Thieren, also auch namentlich von den Affen, beziehen sich ohne Ausnahme auf seine Bestimmung, als ein vernünftiges Geschöpf zu leben, während jene blos nach sinnlichen Trieben handeln, und sich nie zu allgemeinen Begriffen erheben können.

Anm. Manche sonst zwischen dem Menschen und den Thieren angenommenen Unterschiede fallen nach genaueren Untersuchungen weg. Das Jungfernhäutchen (Hymen), welches man dem Menschen allein zuschrieb, und in dem man sogar einen moralischen Grund suchte, ist schon bei manchen Säugthieren in der Jugend gefunden. Die monatliche Reinigung, welche man ehemals ebenfalls nur dem Menschen eigen glaubte, kommt auch bei den Affen vor, und der Blutfluſs vor der Brunst bei so vielen Thieren, ist nur Modification derselben. — Daſs die Brunst nicht bei den Menschen wie bei so vielen Thieren, an gewisse Jahreszeiten gebunden ist, hat gewiſs eben so wenig einen moralischen Zweck. Wo eine solche periodische Brunst ist, da ist wohl dadurch für die Jungen gesorgt, die nur zu gewissen Zeiten ihre Nahrung finden können, oder es ist dadurch der zu starken Vermehrung ein Ziel gesetzt,

z. B. bei den Raubthieren. Bei vielen Thieren kehrt die Brunstzeit mehrmals im Jahre wieder; die Hausthiere können zu jeder Zeit empfangen. In der Art des Gebärens weichen die Thiere von dem Menschen, dessen Becken so eigenthümlich ist, aufserordentlich ab. Vergl. J. Günth. Eberhard Verhandeling over het Verlossen der Koeijen. Amst. 1793. 8. tabb. — R. Bland Observations on human and comparative Parturition. Lond. 1794. 8. — J. Chr. Gottfr. Jörg Anleitung zu einer rationellen Geburtshülfe der landwirthschaftl. Thiere. Lpz. 1808. 8. Edw. Skellet On the Parturition of the Cow. Lond. 1811. 4. tabb. Ge. Wilh. Stein Der Unterschied zwischen Mensch und Thier im Gebären. Bonn. 1819. 8.

§. 26.

Dem Menschen allein unter allen Säugthieren ist der aufrechte Gang natürlich, d. h. vermöge seines Baues nothwendig, und wir finden ihn daher bei allen Völkern ohne Ausnahme, selbst wenn sie in der tiefsten Barbarei leben.

Anm. 1. Untersucht man Menschen und Säugthiere in verschiedenen Stellungen, so sieht man gleich, dafs der Schwerpunkt des menschlichen Körpers die aufrechte, der des thierischen hingegen die Stellung auf vier Füfsen fordert. Affen, Makis, Bären und einige andere Thiere können eine kurze Zeit auf den Hinterfüfsen gehen, da aber ihre Schwerlinie dabei verrückt wird, so fallen sie leicht vorüber, oder sie bedienen sich einer Stütze. Selbst wenn Thiere aufrecht sitzen sollen, so bedürfen sie dazu gewöhnlich einer Hülfe, z. B. des Schwanzes.

Das ganze Skelett des Menschen ist zur aufrechten Stellung eingerichtet; man betrachte nur die Wirbelsäule von oben bis unten, nach der Form und Verbindung ihrer Theile; das Brustgewölbe; das Becken, desgleichen sich bei keinem Thiere findet; die Verhältnisse der Extremitäten und ihrer Theile, des Knies, der Fufssohle. Die Beschaffenheit der Muskeln, z. B. der Gesäfs — der Hinterschenkel — der Wadenmuskeln. Die

Lage des Herzens, die Vertheilung der Gefäfse. Das Verhältnifs und die Lage der Eingeweide, der Bauchdecken u. s. w.

Ger. Vrolik de homine ad statum gressumque erectum per corporis fabricam disposito. L. B. 1795. 8. — Auch Bakker l. c. wo ein menschliches Skelett auf die vier Extremitäten niedergelegt, ein thierisches aufrecht gestellt abgebildet ist, um die Falschheit der Behauptung, dafs der Mensch zum Gang auf Vieren bestimmt sey, recht einleuchtend zu machen.

Anm. 2. Wenn gesagt wird, der Mensch bei aufrechtem Gange sey mehr Krankheiten ausgesetzt, als die Thiere bei ihrem Gang auf Vieren, so vergifst man, dafs alle daraus entstehenden Nachtheile viel geringer sind, als die Vortheile, welche er mit sich bringt. Die Frage kann auch nur eigentlich die seyn: würde der Mensch, wenn er bei seinem jetzigen Bau auf allen Vieren ginge, wenigeren Krankheiten ausgesetzt seyn, als bei dem aufrechten Gang? und das würde wohl Niemand bejahen. Wie schnell wird uns schon der Andrang des Blutes unangenehm und selbst gefährlich, wenn wir den Kopf senken!

§. 27.

Zum aufrechten Gang bestimmt bedurfte der Mensch nur zweier Füfse, die feste Gelenke und kraftvolle Muskeln erhielten, um den Körper mit Leichtigkeit zu bewegen; die obern Extremitäten wurden mit kunstvoll gebildeten Händen und tastenden Fingern versehen, und um die Arme leichter zu gebrauchen, ward das Schultergelenk ungemein frei.

Anm. Die Wichtigkeit der Freiheit dieses Gelenks, die kein Thier in dem Maafs besitzt, ist um so gröfser, da es die Basis des Tastorgans ausmacht, das dem Menschen beinahe allein eigenthümlich ist. Bei den Affen sind vier Hände, jedoch alle vier gegen die unsrigen beiden sehr dürftig. Menschen, die

ohne Hände geboren sind, haben in ihren durch Uebung noch so viel ausgebildeten Füfsen einen nur schwachen Ersatz dafür.

§. 28.

Der Kopf des Menschen ruht mit der Mitte seiner Grundfläche auf der Wilbelsäule in seinem Schwerpunkt und bedurfte daher keines grofsen Nackenbandes (ligamentum nuchae). Bei den Thieren hingegen tritt das Hinterhauptsloch um so mehr nach hinten, als der Hals sich ganz oder theilweise der horizontalen Stellung des Körpers anschliefst.

Anm. Es ist falsch, wenn man sagt, das Hinterhauptsloch trete um so mehr zurück, als das Thier sich von der menschlichen Gestalt entfernt, oder auf einer niedrigeren Stufe steht, denn die verschiedenartigsten Thiere kommen sich darin gleich.

Daubenton sur les différences de la situation du grand trou occipital dans l'homme et dans les animaux. Mém. de l'Ac. des sc. Paris 1764. p. 568 — 575. f.

§. 29.

Das Gehirn als Seelenorgan eines vernünftigen Wesens bekam ein gröfseres Uebergewicht über die Nerven und das Rückenmark, und kein Sinn ward vorzugsweise ausgebildet.

Anm. 1. Mit den Thieren verglichen, zeigt der Mensch bei dem gröfsten Gehirn die feinsten Nerven. S. Th. Soemmerring vom Bau des m. K. 2. Ausg. Th. S. 85. Bestätigung des Satzes durch J. Godof. Ebel Obss. neurologicae. Traj. ad. V. 1788. 8. f. recus. in Ludwig Script. neurol. minor. T. III. p. 148.

Anm. 2. Besonders sehen wir das Geruchsorgan bei so vielen Thieren vorzugsweise ausgebildet. Darin übertreffen sie den Menschen leicht: er übertrifft sie sämtlich durch die gleich-

mäfsige Ausbildung aller Sinne, da namentlich das Tastorgan und das Geschmacksorgan bei ihnen mehrentheils zurückbleibt vielen einzelne Sinne ganz abgehen.

§. 30.

Jene Ausbildung des Gehirns veranlafst ein grösseres Verhältnifs des Schedels zum Gesicht; der Mensch zeigt den gröfsten Gesichtswinkel; seine Kiefer verkürzen sich; von den Zwischenkieferknochen findet sich im natürlichen Zustande nur bei dem zarten Embryo eine Spur; das Kinn dagegen tritt hervor.

Anm. 1. Ueber P. Camper's Gesichtslinien s. dessen Schrift: Ueber den natürlichen Unterschied der Gesichtszüge in Menschen u. s. w. Berlin 1792. 4. Ueber die Betrachtung des Profil- und Quer-Durchschnitts des Schedels von innen: Cuvier Leçons d'anat. comp. T. II. p. 9. Ueber die Ansicht des Schedels von oben (den sogenannten Vogelblick) Blumenbach de var. nat. f. — Ueber mehrere Methoden zugleich: Wolter Hnr. Crull Diss. de cranio ejusque ad faciem ratione. Croning. 1810. 8. f.

Anm. 2. Die Knochenstücke, welche den Zwischenkieferknochen (Ossa intermaxillaria s. incisiva) zu vergleichen sind, bleiben zuweilen bis zum vierten Monat bei dem menschlichen Embryo getrennt. Häufig kommt eine Spur oder Anzeige von ihnen als Nath hinter den Schneidezähnen vor. Zuweilen entwickeln sie sich widernatürlich, und bilden dadurch die doppelte Hasenscharte; doch habe ich dann in den vorspringenden Knochenstücken bis jetzt nur auf jeder Seite einen Schneidezahn gefunden.

Eine Spur der Kenntnifs vom Intermaxillarknochen bei dem Menschen findet sich in Rob. Nesbitt's Osteogenie. A. d. Engl. Altenb. 1753. 4. S. 58. Dann hat Goethe die Sache erkannt und überall zur Sprache gebracht, doch erst spät dar-

über geschrieben: Zur Naturwissenschaft überhaupt, insbesondere zur Morphologie. I. 2. Stuttg. 1820. 8. S. 201. Ferner J. H. F. Autenrieth Supplementa ad historiam Embryonis humani Tübing. 1797. 4. p. 66. und J. Fr. Meckel Handbuch der patholog. Anatomie. 1. B. Lpz. 1812. 8. S. 525. — Gotthelf Fischer Ueber die verschiedene Form des Intermaxillarknochens in verschiedenen Thieren. Lpz. 1800. 8. f.

§. 31.

Der Mensch bedurfte keiner angebornen Waffen; als einförmig und daher beschränkend wären sie ihm sogar nachtheilig geworden. Täglich erfindet er sich neue; mit Leichtigkeit unterwirft er sich alle, noch so riesenmäfsigen, noch so fürchterlichen Thiere, und er ist im eigentlichen Sinn des Worts Herr und König der Erde.

Anm. 1. Homo inermis — Schon bei den Affen werden die Nägel zu Krallen. Die bei dem Menschen gleichgrofsen und daher dicht an einander stehenden Zähne (dentes aequales approximati) werden bei eben jenen Thieren schon verändert, ja einzelne derselben, wie die Paviane, haben die Eckzähne der Raubthiere.

Anm. 2. Der Mensch ist in Verhältnifs zu den Thieren durchaus nicht schwach zu nennen, und es hängt nur von der Uebung ab (die auch den Thieren nöthig ist), dafs seine Muskeln eine sehr grofse Kraft ausüben. Mit der Stärke paart er zugleich eine grofse Behendigkeit; im Schwimmen, Klettern u. s. w. steht er den Thieren nicht nach.

§. 32.

Vor allen Thieren hat der Mensch allein, aber er auch überall, eine articulirte Sprache, zu der ihn seine Vernunft so von selbst führt, wie ihn sein Körperbau zum aufrechten Gang bringt, und die

auch daher in ihrer Vervollkommnung mit seiner ganzen Ausbildung gleichen Schritt hält. Kann der Mensch wegen Taubheit u. s. w. sich dieser Tonsprache nicht bedienen, so bringt ihn dieselbe Vernunft dahin, eine Sprache für das Gesicht und das Gefühl (eine Pantomimen-Sprache) zu erfinden und zu vervollkommnen, die den vernunftlosen Thieren eben so unerreichbar bleibt.

Anm. 1. Den Thieren sind nur bestimmte unarticulirte Töne, als Ausdruck der Leidenschaften, als Zeichen des Gemeingefühls gegeben, und diese Töne finden wir auch bei Taubstummen und bei verwilderten Kindern (§. 24.). Einzelne Thiere haben die Beugsamkeit der Stimmorgane, dafs sie menschliche Worte leicht nachsprechen lernen, allein ohne ihre Bedeutung zu fassen. Man vergleiche die allgemeine Beschreibung des Papagey's bei Buffon.

Anm. 2. Peter Camper (Ueber den Orang-Utang S. 161.) glaubte, dafs die mit dessen Kehlkopf in Verbindung stehenden Luftsäcke, ihn hindern würden zu reden, wenn er auch den Verstand dazu hätte; dagegen spricht aber Vicq d'Azyr (Oeuvres T. V. p. 308.) sehr bestimmt und mit Recht, ja Kempelen (Mechanismus der menschl. Sprache S. 98.) glaubt, dafs jene Säcke ihm eher förderlich, als hinderlich seyn können. Sehr gut sagt J. Lordat (Anato mie du singe vert. Paris 1804. 8. p. 80.) der sich auch gegen Camper erklärt, die Affen sprächen nicht, weil sie nichts zu sprechen hätten. Mechanische Hindernisse sind gewifs nicht daran Schuld, dafs die Thiere keine Sprache besitzen.

Anm. 3. Eine primitive Sprache, wie Court de Gebelin (Hist. naturelle de la parole. Extrait du Monde primitif. Paris, 1776. 8.) sie annahm, widerlegt sich sehr leicht. Unendlich schwer wird es aber seyn, die vielen einzelnen Ursachen aufzufinden, die zu der bestimmten Bildung einer jeden Stammsprache führten.

Her-

Herder's Abh. über den Ursprung der Sprache. Berlin 1772. 8. — Monboddo von dem Ursprung und Fortgang der Sprache a. d. Engl. Riga 1784, 85. 2 Thle. 8. mit einer lehrreichen Vorrede von Herder. — Viel treffliches ist in einer von Wilh. v. Humboldt über die Sprache in der hiesigen Akademie vorgelesenen Abhandlung, die in dem nächsten Band ihrer Schriften erscheinen wird.

§. 33.

Der mit Vernunft ausgerüstete Mensch weifs seine Lebensart jedem Klima anzupassen, er verbreitet sich daher leichter als irgend ein anderes Thier und artet weniger aus.

Anm. 1. Der Mensch, der seine im Norden gewohnte Lebensart in den Tropenländern fortsetzen will; erliegt bald, und dadurch und durch Ausschweifungen aller Art, werden so viele Europäer dort jährlich weggerafft. Kleidet er sich hingegen dem Klima gemäfs, geniefst er mäfsig die passende Nahrung u. s. w., so erträgt er grofse Veränderungen des Aufenthalts.

Anm. 2. Dem angeblich weicheren Zellgewebe des Menschen, als dem Grund der leichtern Acclimatisirung (Blumenbach de gen. hum. var. p. 46.) möchte weniger Gewicht beizulegen seyn, als seiner Fähigkeit vielerlei Nahrung zu geniessen. Allein hier ist nichts einzelnes, sondern die Vernunft des Menschen weifs für alles Rath, daher können auch die unter seiner Fürsorge lebenden Hausthiere sich weit verbreiten, doch leiden sie schon mehr.

§. 34.

Das Thier ist frühr körperlich ausgebildet, früh der Brunst unterworfen, und hat schnell den Gipfel seiner Kunstfertigkeiten erlangt. Der Mensch hat eine lange Kindheit und Jugend; spät tritt seine Mannbarkeit ein; angeborne Kunstfertigkeiten be-

sitzt er nicht; so lange er lebt, wird der Kreis seines Wissens erweitert, allein sein Geist nie befriedigt, und er hofft auf eine andere Welt, um höhere Kenntnifs zu erlangen.

Anm. 1. Wie spät ist unser Skelett vollständig, wie bald das der Thiere; wie kurz ist die Kindheit der Thiere, selbst der lange lebenden, z. B. der Elefanten, der Vögel, der Fische; dafs diese letzteren lange (wie einige gar, doch gewifs mit Unrecht, annehmen, immer) gröfser werden, macht nichts aus; alle Theile ihres Körpers sind doch früh ausgebildet. Wie schnell lernt das Pferd stehen und gehen; kaum dafs es dazu eine Stunde nach der Geburt gebraucht; noch schneller ist es bei kleinen Thieren z. B. den Meerschweinchen. Wenn einige Thiere, die viele Junge zur Welt bringen, diese sehr klein und mit geschlossenen Augen gebären, so dauert dieser Zustand doch nur auf's höchste vierzehn Tage, und er ward durch die Menge der Jungen bedingt. Dafs die Beutelthiere ihre Jungen in einem so überaus unreifen Zustande in den Beutel bringen, der die Brüste enthält, liegt nach Smith Barton (Facts. Obss. and Conjectures relative to the generation of the Opossum. Philad. 1806. 8. p. 12.) ebenfalls darin, dafs sie gleich darauf wieder empfangen, also zugleich Junge in der Gebärmutter, und gröfsere an den Brüsten in jenem Beutel haben. Es fällt also Geoffroy's Hypothese weg, der kürzlich denselben zu einem wahren Uterus machen wollte. Vergl. Journ. compl. Mai 1819. p. 193.

Anm. 2. Es ist auch falsch, wenn man den Menschen von der Empfängnifs bis zur Geburt eine Menge Thierreihen durchlaufen läfst. In seinem ersten Keim trägt er die Anlage zum Menschen, wie der Elefant zum Elefanten und so fort. Durch die Anlage seines eigenthümlichen Nervensystems ist er gleich von allen gesondert, wenn er auch mit andern Embryonen manche Theile in gleich geringer Entwicklung hat. Wegen der ganz entfernten Aehnlichkeit in der äufsern Form hat

man den zartesten Embryo mit dem unpassenden Namen einer Made (Galba) belegt, die in allen Theilen himmelweit verschieden ist. Nicht mehr Werth haben die andern Vergleichungen mit Amphibien, Cetaceen u. s. w., die sich auf entfernte Aehnlichkeiten ganz einzelner Theile beziehen.

§. 35.

Jener nie zu stillende Durst nach Erkenntnifs von allem, was im Himmel und auf Erden ist, zeichnet den Menschen unendlich aus, und dasselbe gilt von dem Pflichtgefühl, zu welchem nur er allein gelangen kann, und dessen Stimme er selten zu unterdrücken vermag. Das Thier kann abgerichtet werden aus Furcht vor Strafe etwas zu thun oder zu lassen, ein Gefühl von Rechtmäfsigkeit wird es aber nie erlangen, und es kann weder tugendhaft noch lasterhaft seyn.

Anm. Auch hier liegt es freilich zum Grunde, dafs das Thier sich nicht zu allgemeinen Begriffen erheben kann, doch hat die Sittlichkeit des Menschen etwas so bezeichnendes, dafs sie besonders genannt werden mufste.

§. 36.

Die mehrsten Krankheiten sind dem Menschen mit den Thieren gemein; eigen sind ihm nur solche, die sich auf sein mehr entwickeltes und daher leichter verletzbares Seelenorgan, und auf sein beweglicheres Nervensystem beziehen, z. B. einige psychische Krankheiten, als Verrücktheit, Hypochondrie; das Wechselfieber.

Anm. 1. Mit einiger Gewifsheit scheint nur das Wechselfieber genannt werden zu können; wenigstens weifs ich kein Beispiel davon bei irgend einem Thier. Die Thiere sind oft über den Verlust eines ihnen durch Geschlechtstrieb oder Ge-

wohnheit unentbehrlich gewordenen Thieres, oder ihres Herrn sehr traurig, oder starben gar in Melancholie. Bougainville's Papagey soll durch das Getöse einer Seeschlacht blödsinnig geworden seyn. Um die Falken leichter abzurichten, bringt man sie in einen Zustand von Vergefslichkeit, der an Schwachsinn gränzt, und oft Verrückung genannt wird. Katalepsis (Dummkoller), Epilepsie, Tetanus, Trismus, Tobsucht (Rasender Koller) finden sich bei Thieren auch. Dasselbe gilt von den Skrofeln, von der Tabes dorsalis u. s. w. Die sonst den Menschen eigenthümlich geglaubten Ausschlagskrankheiten, als Pocken, Masern, Scharlach, sind schon bei Thieren bemerkt worden, haften also bei diesen, wenn sie auch von jenen ausgehen. Die Pest ist ihnen gemein. Viele menschliche Würmer kommen auch bei einigen Thieren vor, z. B. Ascaris lumbricoides, vermicularis; Strongylus Gigas; Distoma hepaticum; Cysticercus Cellulosae: vielleicht selbst die Filaria medinensis.

Anm. 2. Es ist die Frage, ob irgend eine organische Krankheit dem Menschen eigenthümlich ist. Unter den angebornen Misbildungen scheint ihm wenigstens blos der Mangel der vordern Wand der Harnblase und der davor liegenden Bedeckung (sonst fälschlich Vorfall der umgestülpten Harnblase genannt) eigen zu seyn, welches der Bau des menschlichen Beckens erklärt, wie Blumenbach (de gen. hum. var. p. 61.) richtig bemerkt. Dahingegen ist das Umkehren der Rippen nach hinten eine von mir blos bei Thieren (zur Zeit nur bei Kälbern, viermal) beobachtete Misbildung.

Anm. 3. Uebrigens mufs man nicht vergessen, dafs eine und dieselbe Krankheit bei verschiedenen oder denselben Thieren unter andern Gestalten erscheinen kann, z. B. Mauke und Kuhpocken; Rotz und Wurm; Milzbrand und Brandbeulen. Vielleicht gilt selbst etwas Aehnliches von der Rinderpest, die bis jetzt in dieser Gestalt nur bei dem Rind und Büffel beobachtet wird. Doch scheint wirklich Manches gewissen Geschlechtern eigen, wie z. B. die Wuth dem Hundegeschlecht (dem

Wolf, dem Fuchs, dem Schakal, dem Hund), denn ob die Katzen und andere Thiere die wahre Wuth jemals ursprünglich bekommen, steht sehr zu bezweifeln.

A. G. (Peter) Camper's Abhandlung von den Krankheiten, die sowohl den Menschen als Thieren eigen sind. Lingen 1787. 8. — Ern. Ludw. Wilh. Nebel Specimen Nosologiae brutorum cum hominum morbis comparatae. Giess. 1798. 8. — Theoph. Hnr. Bergmann Diss. sist. primas lineas pathologiae comparatae. Gott. 1804. 8. — Gaet. Gandolfi Cenni di confronto tra le malattie dell' uomo e dei bruti, Opuscoli scientifici. T. 1. Bologna 1817. 4. p. 357 — 72.

§. 37.

Es ist demnach ausgemacht, dafs sich der Mensch von allen Thieren, und zwar von allen gleich sehr, als ein vernünftiges und sittliches Wesen unterscheidet.

Anm. So sehr ich Gall's Bemühungen schätze, so kann ich ihm doch nimmer beistimmen, wenn er die Thiere so nahe an den Menschen reiht. Es ist eine Kluft zwischen ihnen, die durch nichts ausgefüllt wird.

Zweiter Abschnitt.

Unterschied der Menschen unter einander.

§. 38.

Alle Menschen der ganzen Erde kommen in den angegebenen Unterschieden von den Thieren überein, gehören sämtlich zu einer Gattung (Genus); übrigens unterscheiden sie sich unter einander selbst auf das Mannigfaltigste: in der Gröfse; in der Gestalt des Körpers überhaupt oder seiner Theile, vor-

züglich des Schedels und des Gesichts; in der Beschaffenheit und Farbe der Haut und der Haare; selbst vielleicht in der Perfectibilität, die nicht bei allen Völkern gleich grofs scheint.

Anm. Hauptquellen für diesen Abschnitt sind die Reisebeschreibungen, dann die §. 20. genannten Schriften. Ferner vorzüglich: Gph. Meiners Untersuchungen über die Verschiedenheit der Menschennaturen (der verschiednen Menschenarten) in Asien und den Südländern, in den ostindischen und Südseeinseln. Tübing. 1811 — 15. 3 Thle. 8. — Sim. Thom. Soemmerring über die körperliche Verschiedenheit des Negers vom Europäer. Frkf. a. M. 1785. 8.

§. 39.

Die Gröfse ist einer der unbeständigsten und daher unbedeutendsten Unterschiede, doch findet man im allgemeinen, dafs sie bei den Völkern wächst, die zwischen den gemäfsigten und kalten Zonen wohnen, und dafs sie in den kältesten Gegenden am mehrsten abnimmt. Die stärkste Gröfse erreichen die Tehuelhets oder Patagonen, welche sechs bis sieben Fufs hoch sind; die geringste die Lappen, die Eskimo's und die kürzlich entdeckten arctischen Hochländer, welche gewöhnlich kaum fünf Fufs erreichen.

Ans. 1. Sonst wurden die Patagonen für viel gröfser ausgegeben. Jene Angabe stützt sich auf Thom. Falkner, der vierzig Jahre in ihren Gegenden lebte: A description of Patagonia. Lond. 1774. 4. p. 111. — Ueber jene arctischen Hochländer: J. Rofs Entdeckungsreise um Baffinsbay auszuforschen. A. d. Engl. 1820. 4. S. 66. — Ueber die Quimos, ein fabelhaftes Zwergvolk auf Madagaskar: Blumenbach de gen. hum. var. nat. p. 260.

Anm. 2. Wenn bei ganzen Völkern eine gewisse Gröfse oder Kleinheit vorherrscht, so ist sie wohl nur in der gröfsern oder geringern Entwicklung aller Theile in der Länge zu suchen, obgleich kleinere mehrentheils verhältnifsmäfsig einen gröfseren Kopf gröfsere gewöhnlich einen längeren Hals haben. Bei einzelnen grofsen Menschen ist ein Theil gewöhnlich vorzugsweise verlängert. So ist auf unserm anat. Museum ein Skelett eines Mannes von sieben Fufs drei Zoll, bei dem sechs Lendenwirbel sind, die grofse Länge aber doch hauptsächlich den untern Extremitäten zuzuschreiben ist; ein anderes ebendaselbst befindliches Skelett von sieben Fufs hat die Gröfse vorzugsweise der verlängerten Wirbelsäule zu danken. Guil. Fr. Leop. Zitterland De duorum sceletorum praegrandium rationibus. Berl. 1815. S. — Höchst unwahrscheinlich ist die Angabe in The present state of Peru (Lond. 1805. 4. p. 52. Tab. 3.) von einem sieben Fufs zwei Zoll hohen Mann von 24 Jahren, Namens Basilio Huaylas, dessen Kopf ganz unförmlich grofs seyn soll, so dafs die Figur einer Karrikatur gleicht.

§. 40.

Die Gestalt des Körpers ist zwar bei den einzelnen Individuen der Völker sehr verschieden, und mehr als man auf den ersten Blick glaubt, doch findet sich unstreitig bei einzelnen Menschenstämmen eine vorherschende Wohlgestalt, ein gröfseres Ebenmafs, ein festerer kräftiger Bau, und so geht es durch viele Abstufungen bis zur gröfsten Misgestalt der Australneger.

Anm. 1. Ein Trupp Kalmücken überrascht den Ungewohnten so, dafs er zuerst alle für gleich hält, bis nach und nach die Unterschiede hervorgehen. Ihnen geht es mit uns gewifs eben so. Bei einer Heerde Schafe glaubt man zuerst alle von derselben Bildung u. s. f.

Anm. 2. Wer denkt nicht an die edlen Formen der Griechen, deren Nachkommen Denon (Voy. p. 61. Tab. 106. n. 1. 3. 4) darin wieder erkennt. Minder feine, aber schöne kräftige Gestalten bei nordischen Völkern in Europa; unter den Negern an der Westküste von Afrika; auf den Südseeinseln u. s. w., wo indessen oft das Lob der Schönheit übertrieben ward, so wie man ehemals die Bewohnerinnen von Georgien und Mingrelien zu sehr erhob. Die gröfseste Ungestalt bei den Papus, nicht blos durch ihr übertrieben neger-artiges Gesicht, sondern hauptsächlich durch die langen und dünnen Gliedmaassen: Péron Voyage de decouvertes aux terres australes. T. 1. Paris 1807. 4. Tab. 15. und 20.

§. 41.

Die vorzüglichste Abweichung unter den Menschenstämmen zeigt sich in der Gestalt des Kopfes, indem entweder alle Theile des Schedels, besonders die Stirne stark ausgebildet sind; oder indem diese zurücktritt und die Seiten des Schedels zusammengedrückt werden; ferner, indem die Kiefer oder die Jochbogen zurück oder hervortreten. Es finden sich diese verschiedenen Formen auch nicht erst nach und nach ein, sondern sie sind schon bei dem Foetus deutlich angelegt.

Anm. 1. Vergl. die §. 30. Anm. 1. genannten Schriften. Ferner: J. Fr. Blumenbach Decas I — VI. collectionis suae craniorum diversarum gentium illustrata. Gott. 1790—1820. 4.

Anm. 2. Ich kenne nichts edleres von menschlicher Bildung, als den Schedel eines alten Griechen in Blumenbach's reicher Sammlung, und wovon die Abbildung (Dec. VI. p. 5. n. 51.) kaum eine genügende Vorstellung giebt; dagegen nichts thierischeres, als den Schedel eines Botocuden (Dec. VI. p. 15. n. 58.) der mit jenem unser ehmaliges Ideal erreichenden zusammengehalten beinahe Schauder erregt. Dafs dessen kleine

Schedelhöhle mit dicken Knochenwänden sehr wenig Gehirn fast, ist klar. Sömmerring (vom Neger S. 57.) hat beim Neger so viel Gehirn gefunden als beim Europäer (doch scheint die Angabe nicht grofs); Mascagni hingegen (Prodromo p. 78.) viel weniger.

Anm. 3. Langsdorf (Bemerkungen auf einer Reise um die Welt. 1. B. Frankf. a. M. 1812. 4. in der Erklärung der achten Kpftafel) sagt: „Am Hinterkopf sind wie bei allen Nukahivern zwei starke Drüsen zu bemerken, die meines Wissens noch bei keinem Europäer und von keinem Anatomen beobachtet worden sind." Jene angeblichen Drüsen sind diefs aber keineswegs, sondern Hervorragungen des Schedels, wo inwendig die Gruben des kleinen Gehirns sind, und äufserlich die Hinterhauptsmuskeln liegen, und auf der zehnten Tafel der Krusensternschen Reise Fig. 3. S. und 11. stark ausgedrückt. Tilesius leitet diese Hervorragungen von den Muskeln her, wie er mir schreibt. Ich glaube, wir würden sie sehr häufig unter uns sehen, wenn wir den Hinterkopf eben so kahl trügen, wie die Nukahiver. Vergl. Gall tab. 30. J. 32. J. 41. 50. t. 62. 63. tab. 99. i.

§. 42.

Die Gestalt der Schedel- und Gesichtsknochen bestimmt auch Vieles in Hinsicht der weichen Theile des Gesichts, so erstlich die Lage der Augen, ob sie weit auseinander (bei breiter Glabella), ob sie schief oder grade stehen, ferner die Richtung der Nase, die Form des Kinns u. s. w. Anderes liegt in den weichen Theilen selbst, z. B. die enggeschlitzten Augenlieder der Mongolen, die wulstigen Lippen der Neger u. s. w.

§. 43.

Die Farbe des Körpers ist bei einzelnen Völkern weifs, bei andern braun, gelb, roth, schwarz;

jedes in mancherlei Abstufungen. Vieles hierin ist beständig und keineswegs klimatisch, sondern hängt von denselben Ursachen ab, vermöge derer die Thiere und Pflanzen ihre eigenen Farben zeigen. Das beweisen die schon farbig auf die Welt kommenden Kinder der Neger und Amerikaner, so wie die eigene Organisation der gefärbten Haut.

Anm. 1. Ueber die Kinder der Amerikaner vergl. Alex. v. Humboldt (Versuch über den politischen Zustand des Königsreichs Neu-Spanien. Tüb. 1809. 1. B. S. 120.): „Ich kann versichern, dafs die Kinder in Peru, Quito, auf der Küste von Caraccas, an den Ufern des Orinoco und in Mexico nie bei ihrer Geburt weifs sind, und die indianischen Kaciken, welche eine gewisse Wohlhabenheit geniefsen und im Innern ihrer Häuser leben, am ganzen Körper, den innern Theil der Hände und Fufssohlen ausgenommen, rothbraun oder kupferfarbig sind." — Eben so sind schon die Embrionen der Neger von der künftigen Gestalt; Vergl. Sömmerring vom Neger von S. 4. Nach Phil. Fermin (Beschreibung der Kolonie Surinam. Berlin. 1775. S. Th. 1. S. 108.) sind die Negerkinder bei der Geburt um die Geburtstheile schwarz, und in einigen Tagen nach derselben zeigt sich auch die Schwärze auf den übrigen Körper. Die gefleckten Kinder kommen gleich schwarz und weifs zur Welt s. Benj. Moseley Abhandlung von den Krankheiten zwischen den Wendezirkeln. A. d. Engl. Nürnb. 1790. S. S. 76. Derselbe (S. 77.) erzählt ein Beispiel von einer Negerin, die ein schwarzes Kind und einen Mulatten zugleich zur Welt brachte. — H. E. Saabye (Bruchstücke eines Tagebuchs, gehalten in Grönland 1770 — 78. a. d. dän. Hamb. 1817. S. S. 179.) sagt, dafs die grönländischen Kinder bei der Geburt beinahe eben so weifs sind, als die unserigen, allein ein ungefähr $^3/_4$ Zoll grofsen blauen Fleck in der Haut auf oder über dem Kreuz mit zur Welt bringen, der sich unmerklich hernach über den

ganzen Leib ausbreitet. Er habe dies oft beim Taufen der Kinder gesehen.

Anm. 2. Die Farbe setzt eine eigene Organisation der Haut voraus. Diese hat bei den Negern eine eigene Weichheit, etwas Sammetartiges, wie bei den Hunden von Guinea, von deren heifsen Ausdünstung J. Nic. Pechlin (De habitu et colore Aethiopum qui vulgo Nigritae Liber. Kilon. 1677. 8. p. 57.) spricht, und sie darin mit den Negern vergleicht.

Ueber die eigenthümliche widerliche Ausdünstung der letztern: Hans West Beiträge zur Beschreibung von St. Croix. Kopenhagen 1794. S. S. 17, 18. — Der Sitz der Farbe ist theils die Oberhaut, wie man sich leicht überzeugen kann, wenn man Negern ein Blasenziehendes Pflaster legt, wo sich eine schwarze Oberhaut ablöset, wie ich selbst gesehen; theils ist die äufsere Fläche der eigentlichen Haut (corium) gleichförmig schwarz, wie man leicht sieht, wenn man die Negerhaut in kochendes Wasser taucht. Man nennt die letztere schwarze Lage gewöhnlich den Malpighischen Schleim, doch mit Unrecht. Davon in der speciellen Physiologie. Piso (De Indiae utriusque remed. p. 43.): Anatomiae in Aethiopibus exercitii gratia institutae, certos nos fecerunt, nigredinem illam cutaneam ultra Epidermidem non penetrare, eaque ablata mox ipsam cutem albam Europaearum plane more se offerre. Das ist zu viel.

Die Haut der Amerikaner ist noch nicht anatomisch untersucht. Ueber ihren Geruch sagt Humboldt (Neuspan. 1. S. 192.): „Die Kasten von indianischem oder afrikanischem Blut behalten den Geruch, der der Hautausdünstung dieser beiden primitiven Racen eigen ist. Die Indianer in Peru, welche die verschiedenen Racen bei Nacht dem Geruch nach unterscheiden, haben sich sogar drei Worte für den Geruch der Europäer, der Ureinwohner von Amerika und der Neger gebildet."

Anm. 3. Wegen der zarteren, weifsen Haut schimmert bei den Europäern das Blut auf den Wangen, Lippen u. s. w.

durch. Bei den Negern ist dieſs nicht leicht der Fall, wenigstens habe ich nie mehr als eine Rostfarbe oder eine hellere schwarze Farbe auf den Lippen derselben gesehen. Goolberry (Fragmens T. 2. p. 432 und 434.) sah bei jungen Negerinnen die Röthe auf den Wangen durchscheinend. J. P. Schotte (Von einem schwarzgalligten Faulfieber in Senegal. A. d. Engl. Stendal 1786. S. S. 58.) fand beim Fleckfieber die Petechien auf der Haut der Neger nicht sichtbar. Ransonnet (bei Péron T. 2. p. 155.) sah das Innere der Mundhöhle bei Neuholländern so schwarz wie das Aeuſsere ihres Körpers.

§. 44.

Mit der Farbe der Haut ist in der Regel eine ähnliche der Haare verbunden, so wie auch bei den Thieren die gesammte Hornmasse häufig dieselbe Farbe zeigt, und Oberhaut, Haare, Hörner und Hufe übereinstimmen. Aufserdem sind auch in der Regel andere bestimmte Eigenschaften mit der Farbe zugleich gegeben. Das gelbliche oder hellbraune Haar der Nordeuropäer ist gewöhnlich weicher und feiner, das braune und schwarze der Südeuropäer härter und weniger fein, doch ist das der Hindus fein und lang; das schwarze Haar der Amerikaner und Mongolen ist dick und struppig; das Haar der Neger auf eine eigenthümliche Weise wollig und flockig.

Anm. 1. Die Haare der Amerikaner werden selbst im höchsten Alter äufserst selten grau. Mart. Dobritzhofer (Geschichte der Abiponer. Wien 1783. 2 Th. S. 56.) scheint öfterer graugewordene Amerikaner gesehen zu haben. Phil. Salv. Gilii (Nachrichten vom Lande Guiana. A. d. Ital. Hamb. 1785. 8. S. 249.) sah nur einmal einen Greis, der gelbliche ins Blonde fallende Haare hatte. Humboldt (Neuspan.

1. S. 123.) sagt: „Ihr Haupt wird nie grau, und es ist unendlich viel seltener, einen Indianer, als einen Neger mit weifsen Haaren zu finden. Ueberdiefs runzelt die Haut der Indianer nicht so leicht." Bei den Negervölkern scheint es sehr verschieden zu seyn: von den Barabras sagt Denon (Voyage p. 62.) dafs das Alter sich bei ihnen nur durch den weifsen Bart zu erkennen gebe. Marcgrav (bei Piso p. 12.) hat viele Neger mit grauem Brat und grauen Haaren gesehen.

Anm. 2. Unter allen Menschenstämmen aller Weltgegenden kommt eine Krankheit vor, bei der die ganze oder ein sehr grofser Theil der Haut nebst den Haaren widernatürlich weifs sind, auch das Pigment des Auges ganz oder gröfstentheils fehlt, so dafs die Iris oder Pupille roth oder violett erscheinen. Man nannte solche Menschen Albinos, Dondos, Blafards. Kakerlaken, auch wohl weifse Mohren, und daher Leucaethiopes, so wie die Krankheit Leucaethiopia. Da diefs unpassend ist, indem Europäer so gut wie Neger daran leiden, so habe ich seit vielen Jahren den Ausdruck Leucosis, Homines leucotici dafür gebraucht. Kürzlich ist Virey auf denselben (nach der Analogie von Chlorosis, Chlorotici sehr natürlichen) Namen gekommen (Journal complém. T. 2. Cah. 6. p. 104.), hat aber sehr Unrecht, wenn er diese Weifssucht mit dem Weifswerden mancher Thiere im Norden zusammenstellt, denn die Kälte hat keinen Einfluss darauf; eben so unrecht stellt er die Melanose (die Schwärze der Neger) ihr entgegen und als Krankheit auf. Ehmals hielt man die Weifssüchtigen für eine eigene Spielart.

Blumenbach de gen. hum. var. p. 274. sq. Zu der hier befindlichen reichen Litteratur füge ich noch hinzu: Ueber Neger: Wurmb Merkwürdigkeiten aus Ostindien S. 246. Goolberry Fragmens d'un Voyage en Afrique. Paris 1802. 8. T. II. p. 437. Ueber einen weifsen Australneger La Billiardière (Relation du Voyage à la recherche de la Pérouse. T. 1. Paris. an. 8. p. 332.) Derselbe fand eine Weifssüchtige auf Tongatabu (T. 2. p. 142.). — Ge. Tob. Lud. Sachs Historia naturalis

duorum Leucaethiopum, auctioris ipsius et sororis ejus. Solisbaci 1812. 8.

Unter den Säugethieren und Vögeln kommt die Weifssucht sehr häufig vor. Bei den kaltblütigen Wirbelthieren kenne ich sie nicht, falls nicht ein zitrongelber Frosch dahin gehörte, den ich bei Meyer (dem Vfr. der Physiologie) hier lange lebend gesehen habe. Unter den Insecten ist sie wohl anzunehmen, mir scheint wenigstens die Silpha livida eine weifssüchtige S. littoralis; die Coccinellae pustulatae arten auf ähnliche Art aus.

Anm. 3. Man hat auch wohl sonst das Gehirn, den Saamen, das Blut der Neger schwarz oder wenigstens schwärzer als bei den Europäern angegeben, doch hat eine genauere Untersuchung diefs widerlegt. Sömmerring vom Neger S. 39. S. 40. S. 55.

§. 45.

Bei dem Europäischen Stamm ist der Haarwuchs am stärksten, bei den übrigen ist er geringer, so dafs man bei den unvermischt gebliebenen Amerikanern wenig Haare im Bart, unter den Achseln und an den Schaamtheilen findet; etwas Aehnliches gilt von den Mongolen und von den mehrsten Negervölkern.

Anm. Die Bartlosigkeit der Amerikaner ist so viel besprochen, dafs ich nur einen, aber sehr gültigen Zeugen nenne, Dobritzhofer, der achtzehn Jahre unter den Abiponern im Paraguay lebte (B. II. S. 5.). Wie kämen auch wohl Völker, die einen starken Bartwuchs hätten, jemals dazu, sich den Bart auszuziehen; nur die, welche einzelne Haare bekommen, können auf so etwas fallen; sie haben beide natürlich ein entgegengesetztes Ideal. Pallas (Sammlung historischer Nachrichten über die Mongolischen Völkerschaften. 1. Th. Petersb. 1776. 4. S. 100.): „Bei allen mongolischen Völkern ist das er-

wachsene Mannsvolk weit weniger mit dem Bart versehn, als die tatarischen und europäischen Nationen, auch pflegt er ihnen viel später zu wachsen. Die Kalmücken sind unter allen noch die bärtigsten, und gemeiniglich doch sehr schlecht und dünn damit versehen." Viel stärker drückt er sich über die Buräten aus (S. 171.) die oft bis ins Alter am ganzen Kinn glatt bleiben, obgleich sie das Haar nicht ausziehen. Eben so Turner (Gesandschaftsreise an den Hof des Teshoo-Lama. A. d. Engl. Hamb. 1801. 8. S. 110. — Ueber den geringen Haarwuchs der Hottentotten: Vaillant Voyage dans l'Interieur de l'Afrique. A. Liège 1790. 8. T. 2. p. 107.).

§. 46.

An Muskelkraft scheinen die Europäer im Ganzen alle anderen Stämme zu übertreffen; die gröfste Schwäche findet sich wohl bei einigen mongolischen und malayischen Völkern.

Anm. Einen vielversprechenden Anfang von Versuchen mit Regnier's Dynamometer verdanken wir dem trefflichen Péron (Voyage. 1. S. 446 — 58.); eine nähere Auseinandersetzung des Instruments mit Abbildungen findet sich: Dict. des sc. méd. T. X. p. 303. Jene Versuche ergeben ein sehr grosses Uebergewicht der Europäer gegen die Bewohner von Timor, von Neuholland und Van Diemens Land. Ueber die beinahe unglaubliche Leichtigkeit und Schwäche der Mongolen, besonders der Buräten: Pallas Mongol. Völk. 1. S. 171. Von der geringen Kraft der Neger: West über St. Croix. S. 18. Doch giebt es unter den Negern auch sehr starke Menschen, und Humboldt (Neuspan. 1. S. 103.) hat Beispiele von grofser Muskelkraft der Mexicaner beim Lasttragen in Bergwerken erwähnt.

§. 47.

Allein nicht blos körperlich sind die Menschenstämme verschieden; auch ihre Geistesfähigkeiten scheinen nicht dieselbe Höhe zu erreichen.

Anm. 1. Pauw und Meiners gingen zu weit, und würdigten manche Völkerstämme zu sehr herab; allein vielleicht irrten Diejenigen eben so sehr, wenn nicht mehr, welche denselben Grad der Entwickelungsfähigkeit bei allen Stämmen annahmen. Die einzelnen Beispiele, wo Mongolen oder Neger unter fremder Leitung etwas leisteten, sind wohl nur ein schwacher Gegengrund, und vergebens sieht man in dem nachstehenden Buch alles aufgeboten, um die Neger dem Europäer gleich zu stellen.

H. Grégoire De la Litterature des Nègres. Paris 1808. 8.

Anm. 2. Es ist unmöglich, dafs nicht die bestimmte Schedelform von einer bestimmten Gehirnform abhängt, und mit dieser müssen zugleich gewisse Entwicklungsgrade gesetzt seyn. Ist das Gehirn vorne, an den Seiten u. s. w. von geringerer Ausdehnung, ist die ganze Gehirnmasse weniger grofs, so kann das nicht ohne Folgen seyn. Wir sind gezwungen von Formen des Schedels der verschiedenen Stämme zu sprechen, weil die Formen ihrer Gehirne — wenn man das des Negers ausnimmt — uns völlig unbekannt sind. Manches läfst sich indessen aus dem Schedel schliefsen, und die Geschichte der Völker, die seit Jahrtausenden gekannt sind, giebt uns Data, die wir nicht verschmähen dürfen.

§. 34.

Jene Unterschiede (§. 39 — 47.) kommen theils einzeln vor, und sind dann von geringer Bedeutung; gröfstentheils aber erscheinen mehrere von ihnen in bestimmter Verbindung, und zeigen sich bleibend, so dafs sie als wesentliche Charactere gültig sind. Der Neger z. B. ist nicht blofs schwarz, sondern seine Haut hat zugleich eine eigene Weichheit und Ausdünstung; sein Haar ist wollig; sein Schedel an den Seiten zusammengedrückt; die Stirn zurückweichend; die Kiefer vorspringend; die Nase auf-

aufgeworfen, die Lippen dick u. s. w. Vielleicht sind selbst seine Parasiten verschieden.

Anm. 1. J. Chr. Fabricii Systema Antliatorum. Brunsv. 1805. 8. p. 340. n. 2. Pediculus Nigritarum: ater, capite triangulo, corpore rugoso, Hab. in Nigritarum corpore. Dom. Smidt Mus. Dom. Lund. Paulo minor P. humano. Caput magnum, planum, laeve, triangulum, antice subbifidum, atrum. Corpus subrugosum, atrum, immaculatum.

Anm. 2. Bei den Russen, bei den an sie gränzenden Preussen, bei den Schweizern kommt Bothriocephalus latus (Taenia lata Linn); bei den übrigen Europäern, bei den Griechen, Taenia solium vor. Mir ist nur ein Beispiel bekannt, wo bei einem Frauenzimmer (vielleicht von gemischtem Ursprung) beide zugleich vorgekommen sind. Ueber die Eingeweidewürmer, namentlich die Bandwürmer der Amerikaner u. s. w. wissen wir gar nichts. Ch. Capotin (Topographie médicale de l'ile de France. Paris 1812. 8. p. 145.) sagt zwar, dafs die Bandwürmer bei den Negern äufserst häufig sind, bestimmt aber ihre Art nicht.

§. 49.

Man hat bisher gewöhnlich jeden einzelnen Unterschied für sich allein erklären wollen, ohne zu fühlen, dafs dadurch nichts gewonnen werde, denn das Ganze, wie es ist, sollte erklärt werden.

Anm. 1. Man würdigte so z. B. die Farbe, oder die Gesichtszüge, und zeigte, dafs bei einem und demselben Volk darin Unterschiede vorkämen, allein wie alle jene zusammen vereinigt sind, z. B. bei den Negern, das überging man. Niemals aber wird ein Neger unter den Europäern als Varietät vorkommen.

Anm. 2. Die unglücklichsten Hypothesen finden sich bei Sam. Stanhope Smith (Versuch über die Ursachen der ungleichen Farbe und Gestalt der Menschenspecies. A. d. Engl. Braunschw. 1790. 8. z. B. S. 46 — 48., wo er durch die Ein-

KING'S COLLEGE LONDON

wirkung der Kälte die Formen des Gesichts und Schedels der Polarmenschen erklären will.

§. 50.

Man ging bei jenen Erklärungen davon aus, dafs alle Menschen von einem Elternpaar abstammten, welches die europäische Form gehabt habe, obgleich man für diese Annahme durchaus nichts als eine höchst unwahrscheinliche jüdische Sage anführen konnte.

Anm. 1. Wissenschaftliche Ansichten waren nie Gegenstand einer Offenbarung: alles Wissenschaftliche daher, das in der h. Schrift vorkommt, ist der Kritik der Wissenschaft, wohin es gehört, allein keiner Theologie unterworfen. So haben es auch z. B. die Astronomen überall gehalten, und selbst Theologen haben dasselbe gelehrt z. B. Pott in seiner Schrift: Moses und David keine Geologen. Berlin u. Stettin. 1799. 8.

Anm. 2. Wenn die Neger eine Anthropologie schrieben, so hätten sie nach ähnlichen Grundsätzen zu erklären, wie die Europäischen und anderen Völkerschaften von ihnen ausgeartet wären. Pallas behauptete auch schon, dafs es wahrscheinlicher sey, dafs der schwarze Stamm sich veredelt, und so die Europäer hervorgebracht habe, und Schelver und Doornik führen diese Sache für die Neger in vollem Ernst. Allein es ist Eins so unwahrscheinlich als das Andere.

§. 51.

Die Möglichkeit, dafs fünfhundert Millionen Menschen, denn so viele mögen ungefähr die Erde bewohnen, von einem Menschenpaar abstammen können, ist nicht zu läugnen, allein nur durch eine Kette von Wundern hätte sie zur Wirklichkeit werden können. Zufälle aller Art, Krankheiten, Verletzungen u. s. w. konnten die ersten Menschen so

gut treffen, als die folgenden, und eine so wichtige Sache, als die Bevölkerung der Erde, war dann dem Zufall überlassen. So geht die Natur nie zu Werk, und sie ist in den Mitteln zur Erhaltung einer Gattung oder Art nichts weniger als sparsam oder karg.

Anm. Im Almanach impérial von 1810. ward die Bevölkerung der Erde zu 907,000,000; in Zeune's Göa (Berlin 1811. 8.) zu 883,070,000 Menschen, allein offenbar zu hoch angenommen, indem man gegen China besonders zu freigebig ist. Sehr glaubwürdig scheinen die Berechnungen von Volney (aus dessen Traité du Climat et du sol des Etats unis de l'Amerique im Hannöv. Magizin 1809 n. 83. S. 1323 — 28. ausgezogen) nach welchen kaum fünfhundert Millionen Menschen gerechnet werden können.

Nach Stein (kleine Geographie. Zehnte Aufl. Berlin 1819. 8. S. 17.) sind 705,879,600 Menschen auf der Erde; nach andern 1000 Millionen, wovon 170 auf Europa, 550 auf Asien, 150 auf Afrika und auf Amerika 130 gerechnet werden.

§. 52.

Die Bevölkerung steigt und fällt. Nationen blühen auf und vergehen wie einzelne Familien. Vor ein Paar Tausend Jahren lebten vielleicht eben so viele Menschen, wie jetzt, nur anders vertheilt, und es waltet offenbar bei dem Menschengeschlecht dieselbe Polizei der Natur, die das rechte Maafs bei allen Thieren und Pflanzen erhält.

Anm 1. Beinahe gänzlich ausgerottet sind die Guanchen, die Karaiben; geringe Ueberbleibsel sind von den alten Aegyptiern, von manchen südamerikanischen Völkern. In kurzer Zeit ist vielleicht Tahiti entvölkert. Was ist Italien jetzt gegen sonst, was Griechenland und Nordafrika? Dagegen wächst die

Bevölkerung so vieler europäischen Staaten bedeutend, und Nordamerika entwickelt täglich neue Kräfte.

Anm. 2. Nichts ist Zufall, und so erhält sich ein Gleichgewicht der Bevölkerung der Erde im Ganzen genommen nach bestimmten Gesetzen. Eine zu grofse Uebervölkerung würde bald solche Nachtheile hervorbringen, Seuchen, Kriege u. s. w., dafs das Uebel gehoben würde. Es herrscht auch daher ein grofses Gleichgewicht zwischen den männlichen und weiblichen Geburten auf der ganzen Erde. Hufeland über die Gleichzahl beider Geschlechter im Menschengeschlecht. In den Schr. der Ak. der Wiss. zu Berlin 1819. S. 151. u. folg.

Anm. 3. Nähme man an, dafs von zwei Menschen in sechstausend Jahren fünfhundert Millionen entständen, wie ganz anders müfste sich uns das Wachsthum der Bevölkerung zeigen, als es uns die Erfahrung aller Zeiten lehrt.

§. 53.

Bei der Hypothese, dafs die Menschen der ganzen Erde von einem Paar, also von einem Punkt derselben abstammen, sieht man durchaus nicht ab, was die Menschen so früh bewogen hätte, ihre Heimath zu verlassen, was sie durch Wüsten und über grofse Meere geführt hätte. Mit eben dem Recht könnte man alsdann auch ein Entstehen der Thiere und Pflanzen an einem Ort annehmen, denn eins kann fast nicht ohne das andere seyn.

Anm. 1. Das Widersinnige der Pflanzen- und Thier-Wanderungen leuchtet leichter ein, weil man fast alle an gewisse oft sehr eingeschränkte Wohnplätze gebunden sieht. Es gilt aber dasselbe im Ganzen von dem Menschen. Vergl. E. A. W. Zimmermann's Geographische Geschichte der Menschen und der allgemein verbreiteten vierfüfsigen Thiere. 1 — 3 Th. Lpz. 1778—83. 8. — Rudolphi's Beitr. zur Anthropologie S. 107 — 172. Ueber die Verbreitung der organischen Körper.

Anm. 2. Die uns bekannten Völkerwanderungen haben gröfstentheils der Bevölkerung der Erde wenig genützt, erklären wenigstens durchaus nicht die jetzige Vertheilung der Völkerstämme auf der Erde.

§. 54.

Ganz falsch erscheint die Annahme, dafs alle Menschen von einem Paar abstammen, wenn wir auf ihre Unterschiede sehen. Nie ist bei unvermischt gebliebenen Völkern auch in den verschiedensten Climaten eine Ausartung beobachtet. Die Neger sind, so weit die Geschichte reicht, stets dieselben gewesen, und sind es noch in Amerika so gut wie in Afrika. Die Juden, die Zigeuner bewähren noch immer ihre fremde Abkunft. Die Europäer in andern Welttheilen werden nie Neger, Malayen u. s. w.

Anm. 1. Unter vielen Beispielen nur Eines. Ge. Pinkard (Notes on the West-Indies. Ed. 2. Lond. 1816. S. Vol. 1. p. 310 — 13.) sah auf Barbados eine englische Familie, wovon die Kinder schon die sechste Generation ausmachten, und sich in nichts von Engländern unterschieden. Demanet's Fabel von einer Kolonie von Portugiesen, die in Afrika zu Negern geworden seyn sollten, hat Blumenbach (de gen. hum. var. p. 128.) widerlegt.

Anm. 2. Die Annahme, dafs die Menschen ursprünglich von einerlei Beschaffenheit, bald nachher aber so ausgeartet wären, wie wir sie jetzt sehen, ist ganz willkührlich und verdient keine Rücksicht, da sie nie angeben kann, was damals und nie wieder eine Veränderung der Art hervorgebracht habe.

§. 55.

Die fruchtbare Begattung der verschiedenen Menschenstämme unter einander beweiset durchaus nichts

für ihren gemeinschaftlichen Ursprung. Wie viele gleiche, sich also gewifs fruchtbar begattende Thiere und Pflanzen kommen nicht in verschiedenen Gegenden vor, ohne dafs wir daher das Recht haben, sie nur von einem Punkt abzuleiten. Was sollte es verhindern, dafs nicht an mehreren Punkten unter gleichen Bedingungen dasselbe entstand?

Anm. Wenn in ausländischen Thieren dieselben Eingeweidewürmer und zwar im Auslande selbst (z. B. in Brasilien) vorkommen, als bei uns in einheimischen, wollten wir sie dann nur von einem Punkt herleiten? Dasselbe gilt von den Infusionsthieren, von den Pilzen, Moosen, es gilt aber auch von den höher stehenden Geschöpfen, die sehr wohl, wenn gleich von derselben Art, an mehreren Orten entsprungen seyn können.

§. 56.

Eben so wenig beweiset die fruchtbare Begattung der Menschen unter einander, dafs sie alle nur eine Art ausmachen. Wenn es wirklich von den Thieren anzunehmen wäre, dafs alle, die sich im Stande der Natur befinden, sich lediglich unter einander begatteten, so beweiset diefs erstlich nichts für den Menschen, zweitens aber kennen wir den Menschen in einem solchen wilden Zustande fast nirgends, oder wo es ist, da hält er sich ebenfalls zu seinem Stamm. Ja diefs geschieht noch oft bei cultivirten Völkern, wenigstens vorzugsweise.

Anm. 1. Es ist auch eine ganz willkührliche Hypothese, dafs sich nur Thiere derselben Art fruchtbar unter einander begatten, oder dafs der gemischten Eltern Junge unfruchtbar bleiben. Die Vermischung der Ziegen und Schafe ist bekannt, und eine Menge anderer Beispiele habe ich in meinen Beiträgen zur

Anthropologie S. 160 — 165. gesammelt. Ich will hier nur zwei nennen: Balth. Sprenger Opuscula phys. math. Hannov. 1753. S. p. 25 — 48. De avium hybridarum virtute generandi usque ad tertiam generationem observatio. Ferner Hellenius interessante Versuche wo eine sardinische Rehkuh von einem finnischen Schafbock belegt ward, und die Nachkommen fruchtbar waren, und endlich gemeine Schafe wurden; Vetensk. Ak. Nya Handl. Stockh. 1790 und 1794. Ferner Cogitationes quaedam de Animalibus hybridis. Aboae 1798. 4. (In meinen schwed. Annalen I. 2. S. 188 — 92. im Auszuge.)

Anm. 2. Sollten wir nun da von Arten sprechen, wo die Erfahrung bewiesen hätte, dafs sich Thiere nicht fruchtbar begatteten, so müfsten wir sehr wenige aufstellen, denn von wie vielen wissen wir das?

§. 57.

Wenn das, was uns überall in der Naturgeschichte leitet, auch auf den Menschen wie billig eine Anwendung findet, so können wir nicht umhin mehrere Arten, Species, desselben anzunehmen. Mehrere Unterschiede sind nämlich so grofs, und so bleibend, dafs es wohl zu wünschen wäre, dafs wir auch bei den andern Geschöpfen überall so gute Unterscheidungszeichen fänden.

Anm. 1. Will man wegen der Uebergänge, die sich zwischen den Menschenstämmen finden, sie alle zu einer Art rechnen so handelt man gegen die Grundsätze, die man sonst in der Naturgeschichte befolgt, denn die mehrsten der angenommenen Thier- und Pflanzen-Arten zeigen Uebergänge zu verwandten Arten.

Anm. 2. Der Ausdruck Racen oder Spielarten, den Viele für die verschiedenen Menschenstämme gebrauchen, ist nicht zu billigen, weil er etwas Falsches, wenigstens etwas nie zu Erwei-

sendes, den gemeinschaftlichen Ursprung von denselben Eltern voraussetzt.

§. 58.

An wie vielen Orten Autochthonen (Aborigenes) statt fanden, ist nie zu enthüllen; wie §. 55. bemerkt worden, würde das auch nichts für die Identität der Stämme beweisen. Bei ihrer Vermischung unter einander, bei dem mangelhaften Nachrichten von so vielen derselben, mufs jede Eintheilung fehlerhaft seyn, sie mag sich auf ihre Sprache oder auf ihre Gestalt oder auf beides beziehen.

Anm. 1. Bei dem jetzigen Zustand unserer anthropologischen Kenntnisse ist es gewifs zu billigen, dafs wir die körperliche Bildung vorzugsweise zum Eintheilungsgrund wählen, und darnach hier die Völker, wie überall in der Naturgeschichte die übrigen Körper, aneinander reihen, ohne uns an die Gegenden zu binden, in welchen sie vorkommen. Ehmals sah man fast blos auf die Farbe, die genügt aber allein nicht. Auf die verschiedenen Sprachen ist jetzt noch weniger zu sehen, weil die Vergleichung derselben nur erst begonnen hat.

Anm. 2. Die mehrsten Nachrichten älterer Reisebeschreiber über die von ihnen besuchten Völker sind eben so unbrauchbar, als alle von ihnen gegebenen Abbildungen derselben. Selbst viele Gemälde der Wilden, welche uns neuere Reisen mitgetheilt haben, verdienen wenig Lob, weil die Fantasie der Künstler zu sehr mitgewirkt hat, wie z. B. in Cook's Reisen; oder auf das Charakteristische nicht genug gesehen ist, wie bei Symes, Bowdich u. s. w. Möchten doch viele Reisende mit Dénon's feinem Beobachtungssinn das Eigenthümliche der Völker auffassen, wie bald würde die Anthropologie den übrigen Theilen der Naturgeschichte angereiht zu werden verdienen, statt dafs sie jetzt nur Fragmente liefert.

§. 59.

Die Hauptverschiedenheiten, welche sich uns darbieten, bezeichnen den Stamm der Europäer, der Mongolen, der Amerikaner, der Neger.

Anm. Blumenbach nimmt fünf Menschenracen an, die Caucasische, Amerikanische, Mongolische, Malayische, und Aethiopische. Mir scheint der Malayische Stamm gemischt, wovon §. 60. C. §. 61. Anm. 3. §. 62. Anm. 1. Vielleicht wird es einst möglich seyn, alle einzelnen Völker nach ihren Verwandschaften zu ordnen; jetzt ist es zwar eine der interessantesten, allein auch der allerschwersten Aufgaben.

§. 60.

Der Europäische Stamm zeichnet sich vorzüglich durch eine starke Ausbildung des (Gehirns und) Schedels aus, wobei die Stirne sehr gewölbt ist, die Gesichtsknochen hingegen, namentlich die Kiefer und die Jochbogen zurückspringen. Der Haarwuchs am ganzen Körper, vorzüglich der Bart ist stärker als bei den übrigen Völkern; das Haupthaar ist weich, zuweilen lockig, nie wollig. Die Farbe der zarteren Haut ist weifser als bei den übrigen, so dafs selbst bei gewöhnlich braunerer Farbe, z. B. der Mauren, die, welche im Zimmer leben, weifs sind; daher schimmert das Blut durch, und röthet die Wangen, vorzüglich aber die Lippen. Ich rechne hieher:

A. Alle Völker, welche gegenwärtig Europa bewohnen. Es hat zwar Blumenbach (de gen. hum. var. nat. p. 290. 292. die Finnen und Lappen zu der Mongolischen Race gerechnet, allein ich glaube bestimmt sagen zu können, mit Unrecht.

Ich habe sehr viele Finnen gesehen, auch ein Paar Lappen, allein keine Mongolische Bildung daran bemerkt. Auch hat keiner der neueren Reisenden ihnen diese zugeschrieben, obgleich man die Lappen und Finnen für verschiedene Völker erklärt hat.

B. Die Bewohner des höchsten Nordens, doch nicht unvermischt. Sie schliefsen sich offenbar an die Lappen. Die bärtigen, eine weifse Haut darbietenden Eskimo's sind wohl ohne Frage, wie die Grönländer und die kürzlich beobachteten arctischen Hochländer und wie die Tschuktschen, von den Mongolen auszuschliefsen, wohin Blumenbach sie rechnet. Ueber die Eskimos vergl. Erich Pontoppidan's Versuch einer natürl. Historie von Norwegen. Kopenh. 1754. 8. 2 Th. S. 434. Ferner David Cranz Historie von Grönland. Berlin 1765, 8. S. 331., wo er die Grönländer aus Nordamerika herleitet und mit Bewohnern des nordöstlichen Sibiriens, doch nicht überall gleich gut, vergleicht. Humboldt (Reise II. S. 249.) nennt die Tschuktschen die asiatischen Eskimo's. In John Rofs Entdeckungsreise um Baffins-Bay auszuforschen. A. d. Engl. Lpz. 1820. 4. (S. 66.) sind Taf. 11. und 12. ein Paar arctische Hochländer, und Taf. 5. die Tochter eines Dänen und einer Eskimo abgebildet, und es sind offenbar europäische Gesichter, mit dicht an einander stehenden Augen. Die vortrefflichen Abbildungen der Aino's von Tilesius im Atlas zu Krusensterns Reise, Taf. 77, 78 und 79.

Fig. 1 — 4. Fig. 7 — 9. stellen bärtige europäische Gesichter (Slavischen Ursprungs) dar. Dasselbe gilt von den das. Taf. 31. Fig. 7 und 8. abgebildeten Kamtschadalen; doch war vielleicht in ihnen viel russisches Blut. Die Aleuten hingegen scheinen allerdings mongolisch.

C. Viele Völker des westlichen, zum Theil selbst des südlichen Asiens. Blumenbach rechnet alle Tartaren zu den Mongolen, allein man mufs sie offenbar unterscheiden. Ein Theil, wie z. B. die Kirgisen und Kalmücken, gehört zu ihnen; andere hingegen, wie die Baschkiren, die Tscherkessen, gehören zu dem europäischen Stamm. Baschkiren sind im letzten Kriege in Menge durch Berlin gekommen, und sie hatten alle nichts mongolisches an sich. Tscherkessen sind in Pallas taurischer Reise Taf. 18 — 20. abgebildet. Bei Mountstuart Elphinstone (An Account of the Kingdom of Caubal and its dependences in Persia, Tartary and India. Lond. 1815. 4. Taf. 2 — 14. sind mehrere Afghanen, Dorani's und Tataren abgebildet: alle haben europäische, bald mehr in das persische, bald mehr in das tatarische übergehende Gesichter. Pallas (Taur. Reise S. 148. Taf. 12. Fig. 2.) erwähnt sehr häfslicher Bergtataren einiger Dörfer in der Krimm; James Morrier (A second Journey through Persia, Armenia, and Asia minor to Constantinople. Lond. 1818. 4. p. 330.) bildet drei Kurden mit wilden, braunen Gesichtern und ungeheuren Nasen ab: andere europäische Tataren hingegen sind von guter

Bildung. — Ein schönes arabisches Kind bei Salt. S. 130.

Viele Araber sind von Vivant Denon (Voyages dans la haute et dans la basse Egypte. Paris 1802. fol.) Taf. 104 — 112. selbst gezeichnet und gestochen; 106. Griechen; 107. Türken; und es verdient gelesen zu werden, was er über sie und die Juden S. 60, 61. sagt. — Bemerkungen über den Kopf der Juden von Wachter im Magazin der Naturf. Ges. in Berlin B. VI. S. 54.

Wie weit südlich der europäische (caucasische) Stamm ausgebreitet ist, kann ich nicht bestimmen; allein wenn ich nicht sehr irre, so gehört ein grosser Theil der Hindus hieher, und es kann entweder durch Vermischungen derselben mit Mongolen, ein Theil der Malayen, so wie der andere durch Vermischungen derselben mit Negern entstanden seyn; doch mögen diese Stämme in ihrer Mittelgesalt auch recht wohl Aborigenes seyn.

Die dunkle, selbst schwarze Farbe vieler Hindus hindert nicht, sie hieher zu rechnen, da das Uebrige mehr hieher als anders wohin pafst. Ward doch die Jungfrau Maria, obgleich eine Jüdin, ehmals schwarz abgebildet, und ist es noch in Loretto. In Abyssinien gilt von den Juden dasselbe.

D. In Africa ist der europäische Stamm gleichfalls sehr ausgebreitet. Die Mauren, welche sich nahe an die Südeuropäer schliefsen, bewohnen einen grofsen Theil jenes Welttheils. Andererseits sind die Abyssinier zu erwähnen, die sich freilich

jetzt nur als ein Gemisch von Mauren, Juden und Aethiopern zeigen. Salt (Voyage to Abyssinia. Lond. 1814. p. 458.) läfst sie mit Unrecht ganz von den Aethiopiern abstammen, und will nichts Arabisches ihnen beigemischt wissen, allein seine eigenen Abbildungen streiten dagegen: Ayto Debib, ein abyssinischer Häuptling (S. 198.) und Guebra Mehedin, ein alter Diener des Ras zu Agora, haben ganz jüdische Gesichter; dasselbe gilt von zwei andern Abbildungen auf der Tafel zu S. 239. Die dritte Figur der Tafel ist nicht jüdisch, aber nichts weniger als Aethiopisch; dasselbe gilt auch vom Dofter Esther (S. 333.), dessen Gesicht europäisch ist, mit hoher Stirn, langer Nase u. s. w.; Berilla ein Edjow Galla (S. 337.) hat ein schlaues arabisches Gesicht; das Sklavenkind (S. 283.) dessen Herkunft nicht erzählt wird, ist ganz celtisch. Der Abyssinier, welchen Valentia (Voyage and travels to India, Ceylon, the Red sea, Abyssinia and Egypt. Lond. 1809. 4. Vol. 2. p. 54.) abbildet, hat ein jüdisches Gesicht; eben so erscheinen andere T. 3. p. 133, 143, 219. Ras Michael auf der Titelvignette zum 2. Theil von Bruce's Reise hat auch ein ganz europäisches Gesicht, und Bruce (Th. 3. 8. 225.) fand ihn dem Grafen Buffon sehr ähnlich. — Ueber die Mauren vergleiche man besonders Goolberry Th. 1. S. 298. 300. 304 — 11.

§. 61.

Bei den zum Mongolischen Stamm gehörigen Völkern findet man ein plattes, breites Gesicht, mit

zurücktretender Stirne; vorspringende Jochbeine; weit auseinander und schief nach innen stehende Augen, mit enggeschlitzten Augenliedern; eine plattgedrückte Nase; eine gelbe (waizengelbe), gelbbraune, oder schwarzgelbe Farbe; schwarzes, struppiges Haar; einen geringen Bartwuchs; eine grofse Leichtigkeit des Körpers.

Anm. 1. Der Mongolische Stamm umfafst die Japaner, Chinesen, Bootaner, Tibetaner, die Kalmücken, Buräten, Aleuten u. s. w. Südöstlich vermischt er sich mit den Malayen, und es wird sehr schwer seyn, die Javaner und andere südindische Völker gehörig von ihnen zu trennen. Unter den bei Thom. Stafford Raffles (The history of Java. Lond. 1817. 4.) gegebenen Abbildungen von Javanern sind einige, wie die zu Th. 1. S. 84, 318, 320, 342. mehr Mongolischen Ansehens, andere, wie die zu S. 86, 88, 90, 92, 94. mehr hindusartig, Raffles selbst findet sie den Siamesen näher kommend, als den Chinesen oder Japanern.

Anm. 2. J. Barrow (Travels in China. Lond. 1804. 4. S. 50.) stellt zwei Portraits, eines Chinesen und eines Hottentotten, zusammen, und glaubt, sie unterschieden sich blofs durch das Haar. Allein aufser dem ihm eigenen Wollhaar hat der Hottentotte eine breitere Nase, mehr aufgeworfne Lippen, einen schmaleren Kopf; so dafs am Ende nur die Stellung der Augen, und die Farbe gemeinschaftlich bleibt. Es ist gewifs der mongolische und aethiopische Stamm häufig vermischt, allein beide scheinen mir so wesentlich verschieden, dafs ich sie nie zu einer Art rechnen würde.

Anm. 3. In Barrows ebengedachter Reise giebt das Titelkupfer das Portrait eines Chinesen, und in Krusensterns Atlas sind Taf. 97. chinesische Bonzen und ein Kind sehr gut abgebildet. Ebendas. Taf. 50. und 53. Japaner; diese auch bei Langsdorf Th. 1. Taf. 22 — 26. Bei Basil. Hall (Account

of a Voyage of discovery to the West Coast of Corea and the Great Loo-Choo Island. Lond. 1818. 4.) sind mehrere Bewohner von Lutschu sehr characteristisch abgebildet; vergl. die Tafeln bei S. 16. 96. 132. 215. Die Figuren bei Symes stellen zwar Mongolen, doch verschönert dar. Chinesische Tataren in Sachalin bei Krusenstern Taf. 83. Aleuten daselbst Taf. 31. Fig. 5. 6. Kalmükken in Pallas taur. Reise 1. Taf. 4. 5. Blumenbach's Naturhist. Abbild. Taf. 1.

Die Malayen der Südseeinseln (von den Negern derselben wohl zu unterscheiden) sind häufig abgebildet; doch sehr oft verschönert, wie z. B. in Cook's Reisen: ferner bei Parkinson Taf. 3. 5. 7. und vorzüglich 8. Bewohner von Tahiti; Taf. 16. 17. 19. 21. 23. Neuseeländer, wo ganz europäische Physiognomien vorkommen. Viele Bewohner der Insel Nukahiva bei Krusenstern Taf. 7 — 10. besonders Taf. 15. mit einer Menge Portraits. Malayen von Timor bei Péron T. 1. Taf. 25 und 26.

§. 62.

Der Aethiopische Stamm zeigt einen von den Seiten zusammengedrückten Schedel mit zurücktretender Stirne, hervortretende Kiefer bei zurückweichendem Kinn; eine breite aufgestülpte Nase; aufgeworfene Lippen; eine graue, oder schwarze Farbe, wo selten eine Spur von Röthe durchschimmert; das Haar wollig.

Anm. 1. Der aethiopische oder Neger-Stamm zieht sich westlich von den maurischen Völkern bis an die Südseite Afrika's. Oestlich ist er bis zur Nordküste Afrika's vorgedrungen, denn es ist höchst wahrscheinlich, dafs die Cophthen in Aegypten Ueberreste alter aethiopischer Bewohner dieses Landes sind (Denon p. 59.); und ich möchte Cuvier (Mém. du Muséum d'Hist. Nat. T. III. p. 273.) nicht beistimmen, wenn er die alten Aegypter durchaus zu dem europäischen Stamm

rechnet: Blumenbach (Beitr. zur Naturgesch. II. S. 130.) hat wohl mit Recht dreierlei Nationalphysiognomieen unter den ältern Aegyptern angenommen, die Aethiopische, die mehr Hindusartige, und eine wie es scheint Berberartige.

Aufserdem kommen bekanntlich wahre Neger auf den Andaman-Inseln vor.

Ferner gehören die Südseeneger oder Papu's hieher und zwar nicht als Kolonie, sondern wahrscheinlich als Stammvolk; doch sind sie bei ihrer Verwandschaft als Unterart hieher zu bringen.

Viele Malayen endlich schliefsen sich offenbar an die Neger an, wenn gleich ihr Haar nicht mehr wollig ist, und sämtliche Charactere des Neger-Stamms schwächer werden. Blumenbach stellt die Malayen zwischen den Europäer und den Neger.

Anm. 2. Ueber die Neger am Senegal verdient hauptsächlich Goolberry (1. S. 100.) nachgelesen zu werden; die Jolofs sind unter ihnen am schwärzesten, bei den Mandinga's ist schon das Schwarz mit Gelb vermischt. Bei jungen Negerinnen will er auf den Wangen etc. die Röthe durchscheinend bemerkt haben (II. S. 432 — 4.) Ueber mehrere Negerstämme im Innern von Afrika, auch von einem rothen Negerstamm, giebt G. Mollien (Voyage dans l'Intérieur de l'Afrique aux sources du Sénégal et de la Gambie. Paris. 1820. Voll. 2. S.) interessante Nachrichten. Sonderbar ist es, dafs er so oft von schlechten Zähnen der Neger spricht z. B. Vol. 2. p. 14. 63. 179.

Galla Neger sind bei Valentia (III. S. 143 und 150.) abgebildet.

Hottentotten bei Le Vaillant (Voyage dans l'intérieur de l'Afrique Paris 1790. 4.) Tab. 1—4. Tab. 7. und in dessen Second Voyage dans l'Intérieur de l'Afrique. Paris an. 3. Tab. 10—15.

Ueber die Kaffern Hinr. Lichtenstein's Reisen im südlichen Afrika. Berlin 1811. 8. 1. Th. S. 390. u. f. und Lod. Alberti De Kaffers aan de Zuidkust van Afrika. Amst. 1810. 8. mit Abbildungen der Kaffern S. 132 und S. 188. Barrow

lei-

leitet sie gewifs mit Unrecht von den Arabern ab, doch ist die Vermischung mit andern Völkern nicht zu läugnen.

Von den Südseenegern finden sich vortreffliche Abbildungen bei Péron T. 1. Taf. 8 — 12 sind Einwohner von Van Diemens Land und Taf. 17 — 21. Neuholländer abgebildet. Bei Raffle T. II. Append. p. 235. ist das Portrait eines zehnjährigen Papu-Knaben aus Neu-Guinea. Von den eigentlichen (afrikanischen) Negern zeichnen sie sich durch gröfsere Häfslichkeit und sehr lange dünne Extremitäten aus. Ransonet (Bei Péron T. 2. p. 155.) bemerkt, dafs die Mundhöle bei den Neuholländern inwendig so schwarz sey, wie das Aeufsere ihres Körpers.

§. 63.

Bei den Amerikanern ist das Gemeinschaftliche des Schedels noch nicht völlig ausgemittelt. Im Allgemeinen ist der Kopf klein, wenigstens bei den Südamerikanern; die Stirn niedrig oder schräg zurückweichend. Die Gesichtszüge sind stark, die Backenknochen hervorstehend. Das Haar ist schwarz und starr, der Bartwuchs höchst gering; die Farbe des Körpers heller oder dunkler (kupfer-) roth.

Anm. 1. Die Amerikaner bilden eine Menge, doch unter einander verwandte Völkerschaften, und bewohnen ganz Amerika, mit Ausnahme des nördlichen Theils, welchen die Eskimos (§. 60. B.) inne haben.

Je höher sie gegen den Norden wohnen, desto heller ist ihr Roth im Ganzen, doch kommen auch hier Abweichungen vor, wie bei den andern Stämmen. Frezier (Relation du Voyage de la Mer du Sud aux côtes du Chili etc. Amst. 1717. 8. T. I. p. 121. erwähnt schon Chilesen mit weifser Gesichtsfarbe und etwas Roth auf den Wangen, und leitet diefs von den (geraubten) europäischen Müttern ab, welches nicht unwahrscheinlich ist. Ge. Ign. Molina (Saggio sulla storia na-

turale del Chili. Ed. 2. Bologna 1810. 4. p. 273.) führt Bergbewohner in Chili mit blondem Haar und blauen Augen an, und Felix de Azara (Voyages dans l'Amérique méridionale T. 2. Paris 1809. 8. p. 76.) bemerkt von den Guayanas, dafs ihre Hautfarbe hell ist, und dafs einige derselben blaue Augen haben.

Anm. 2. Die Schedel der Nordamerikaner, welche in Blumenbachs Decaden abgebildet sind, haben wenig oder nichts Eigenthümliches, desto mehr aber Tab. 46. eines Aturen; tab. 47, 48. von Brasilianern und tab. 58. von einem Botocuden. Caraibenschedel (zum Theil gewifs durch Druck in der Kindheit verunstaltet, sind das. Tab. 10 und 20. auch in Lawrence Lectures on Physiology. Tab. 10 und 11. abgebildet, so wie auch einer bei Hunauld in den Mém. de l'Acad. des sc. und in der Bibliotheque de Planque T. 3. p. 646. Tab. 72. Fig. 1.

Die Abbildung der Oneidas, welche vor ein Paar Jahren auf Comte's Theater in Paris gezeigt wurden (auf einem eigenen Blatt), ist nicht übel, doch ist nicht der ganze Kopf zu sehen, so auch nicht von dem Nordamerikanischen Wilden in Blumenbach's Abbild. Nat. Gegenst. T. 2. Ein Siminole bei Will. Bartram (Reisen durch Nord- und Süd-Karolina. Berlin 1793. 8. S. 246. Taf. 6.) zeigt ihn.

Die Abbildungen der Indianer von Mechoacan bei Humboldt (Vue des Cordillères et Monumens des peuples d'Amérique. Paris 1810. fol. tab. 52. 53.) sind wohl keine Portraits. Die Figuren in The present state of Peru. Lond. 1805. 4. Tab. 5. 6. 9. 13. 15. 17. 18. 20. scheinen grofsentheils verschönert. Der Prinz Max. von Neuwied (Reise nach Brasilien. 1. B. Frankf. a. M. 1820. 4.) hat von einigen wilden Völkerstämmen, von den Puris Taf. 2. und 3. von den Patachos Taf. 7. von den Botocuden Taf. 10. und 11. und S. 319. Abbildungen, doch möchten dabei die Formen des Kopfs wenig berücksichtigt seyn. Die Bewohner des Feuerlandes bei Sidney Parkinson (A Journal

of a voyage to the South Sea. Lond. 1773. 4. Tab. 1.) scheinen Portraits zu seyn.

§. 64.

Die Frage, ob vor den jetzt lebenden Menschen, mit den untergegangenen Thieren einer früheren Schöpfung, auch ein früheres Menschengeschlecht untergegangen sey, scheint verneint werden zu müssen. Die bisher versteinert gefundenen oder ausgegrabenen Menschenknochen sind wohl alle neuerer Bildung; es finden sich auch nicht einmal Versteinerungen von Affen, sondern ein im Paraguay gefundenes Faulthier-artiges Geschöpf (Megatherium) scheint unter den fossilen Säugthieren am höchsten zu stehen.

Anm. 1. J. J. Dauxion Lavaysse (Voyages aux Isles de Trinidad, de Tabago cet. Paris 1813. S. T. 1. p. 62.) hat in der Kalkbank bei Guadeloupe, die während der Fluth vom Meer bedeckt wird, im Jahr 1804 wie der General Ernouf durch den Naturforscher Gérard nach den Galibi's (so heissen die fossilen menschlichen Skelette bei den Bewohnern von Guadeloupe) graben liefs, und ein ganzes Skelett im Stein gefunden ward, gleichfalls nachgegraben, und Köpfe und andere Theile gefunden, und bemerkt, dafs alle diese Anthropolithen von Westen nach Osten liegen, er hat auch in dem nämlichen Stein neben ihnen Waffen und Geräthe gefunden, wie sich ihrer noch die Wilden bedienen, und glaubt daher, dafs hier ehmals ein Begräbnifsplatz derselben gewesen ist.

C. König (On a fossil human Skeleton from Guadeloupe. Philos. Transact 1814. p. 107 — 120. Tab. 3.) hat ein solches versteinertes nach England gebrachtes Skelett, dem jedoch der Kopf fehlt, beschrieben und abgebildet. Dafs es von einem Menschen ist, leidet keinen Zweifel; da aber der Kopf fehlt, läfst sich nichts näheres angeben, welches sonst leicht wäre, be-

sondlers wenn es Caraiben wären, deren Schedelform ausgezeichnet ist.

Anm. 2. Der Baron v. Schlotheim hat in einem eben erschienenen Werk (Die Petrefactenkunde auf ihrem jetzigen Standpunkte. Gotha 1802. S. S. XLIII. — LXI.) die in Lehmklüften des Gypses bei Köstritz unter Ueberresten von Elefanten, Rhinoceros u. s. w. gefundenen Menschenknochen beschrieben, welche ich auch (im Herbst 1820) in seiner reichen Sammlung von Petrefacten gesehen habe: ein Stirnbein, Oberkieferknochen mit gut erhaltenen Zähnen, Stücke vom Becken, vom Arm- und Schenkelbein. Sie sind nicht versteinert, und von gewöhnlicher Bildung. Oken machte mich in Jena auf ein im dortigen Museum befindliches Skelett eines alten Wenden aufmerksam, und zeigte mir am äufseren Gelenkknorren eine starke seitliche Hervorstehung, dergleichen er auch an einem von Schottien in Köstritz ihm mitgetheilten Stück des Schenkelbeins gefunden habe, so dafs er die fossilen Menschenknochen von Köstritz für Ueberreste eines alten Wenden hält. Schlotheim stützt sich besonders darauf, dafs so oft schon bei fossilen Thierknochen auch Menschenknochen gefunden sind, und hält es daher für sehr wahrscheinlich, dafs auch diese Ueberreste einer früheren Schöpfung sind.

Zweites Buch.

Allgemeine Anthropotomie.

§. 65.

Die allgemeinere Betrachtung des Organismus überhaupt, und der einfachen Theile, die ihn zusammensetzen, ist zwar von den Anatomen und Physiologen nie ganz vernachlässigt, und wir finden schon bei Vesal und Faloppia viel Interessantes über diesen Gegenstand, und noch mehr bei den Neueren z. B. Haller und Soemmerring; doch hat Bichat das Verdienst, die ihm aus anatomischen oder physiologischen Gründen als Grundgewebe erscheinenden Theile einer eigenen vielseitigen Untersuchung unterworfen, und so gleichsam eine neue Lehre gebildet zu haben.

Lectionis Gabrielis Faloppii de partibus similaribus h. c. ed. Volch. Coiter. Norimb. 1575. fol.

Anatomie générale par Xav. Bichat. Paris 1801. 2 Voll. 8. Allgemeine Anatomie übers. u. mit Anm. von C. H. Pfaff. Lpz. 1802. 3. 2 Thle. 8.

Vinc Malacarne I sistemi e la reciproca influenza loro indagati. Padua 1803. 4.

K. A. Rudolphi Pr. de c. h. partibus similaribus Gryph. 1809. 4.

Ge. Prochaska Bemerkungen über den Organismus des menschl. Körpers und über die denselben betreffenden arteriösen und venösen Haargefäfse. Wien 1810. 8.

St. J. Bugayski diss. de partium c. h. solidarum similarium aberrationibus. Berol. 1813. 4.

J. Fr. Meckel's Handbuch der menschl. Anatomie. 1. B. Allgemeine Anatomie. Halle 1815. 8.

Paolo Mascagni Prodromo della Grande Anatomia. Seconda Opera postuma. Firenze 1819. fol. tabb.

C. Mayer Ueber Histologie. Bonn. 1819. 8.

§. 66.

Der thierische Körper ist aus festen und flüssigen Theilen zusammengesetzt, doch haben die letztern das Uebergewicht; nicht allein dafs jene selbst gröfstentheils aus ihnen bestehen, sondern sie sind auch von diesen überall, bis in die feinsten Zwischenräume umgeben.

Anm. Manche Thiere z. B. viele Medusen sind so weich und zart, dafs sie leicht zerfliefsen; dasselbe gilt von manchen parasitischen Gewächsen z. B. Byssus subterranea. — Den Uebergang des Flüssigen in das Feste sieht man unter den einzelnen Theilen am besten bei der Krystallinse.

§. 67.

Die Grundlage der festen Theile der thierischen Körper ist ein weicher, an sich formloser, allein in alle Formen leicht eingehender Stoff. In den einfachsten Thieren läfst sich aufser ihm nichts darstellen; bei den übrigen hingegen entwickeln sich immer mehr Systeme von Organen; die zusammengesetzteste Organisation hat der Mensch.

Anm. 1. Dieser weiche Grundstoff der Thiere (Schleimstoff, Zellstoff) unterscheidet sich wesentlich von dem starren Grundgewebe der Pflanzen, dem bei ihnen am passendsten sogenannten Zellgewebe. Vergl. K. A. Rudolphi's Anatomie der Pflanzen. Berlin 1807. S. 25.

Anm. 2. Der unförmliche Stoff bei Autenrieth (Physiol. 1. S. 6.) oder der Breistoff bei Prochaska (Physiol. S. 19.) scheint mir von dem Schleim- oder Zellstoff nicht verschieden, denn ich kenne keinen allgemeinen Stoff aller Theile als diesen. Jene Annahme der Schriftsteller rührt vielleicht davon her, dafs sie den noch formlosen, von den geformten Schleimstoff als verschieden ansahen.

Anm. 3. Manche Schriftsteller haben sich mehrere Theile ja wohl den ganzen Körper als allein aus Gefäfsen bestehend gedacht, welches schon Albinus auf das gründlichste widerlegt hat. Höchst auffallend ist es daher, in dem Prodromo von Mascagni fast alles als aus einsaugenden Gefäfsen zusammengesetzt, beschrieben zu finden, so dafs der Ausdruck Schleimstoff oder Zellstoff bei ihm gar nicht vorkommt.

Erster Abschnitt.

Von den einfachen festen Theilen.

§. 68.

Einfache feste Theile des menschlichen Körpers sind das Zellgewebe, das Horngewebe, das Knorpelgewebe, das Knochengewebe, die Sehnenfaser, die Gefäfsfaser, die Muskelfaser, die Nervenfaser.

Anm. 1. Der Ausdruck partes similares ist nicht gleichbedeutend mit partes simplices, wovon hier gesprochen wird. Zu jenen gehören alle Theile, die an mehreren Stellen im Körper vorkommen, z. B. Gefäfse, sie mögen einfach seyn oder nicht.

Anm. 2. Bichat führt zweiundzwanzig Systeme auf, doch ist seine Eintheilung mehr physiologisch als anatomisch,

auch nicht immer genau; es sind: 1. das zellige System; 2. das der Nerven des thierischen; 3. der Nerven des organischen Lebens; 4. der Gefäfse des rothen; 5. der Gefäfse des schwarzen Bluts; 6. der Haargefäfse; 7. der aushauchenden; 8. der einsaugenden Gefäfse; 9. der Knochen; 10. des Knochenmarks; 11. der Knorpel; 12. das Faserige (der Sehnenfasern); 13. der Sehnenknorpel; 14. der Muskeln des thierischen; 15. der Muskeln des organischen Lebens; 16. der Schleimhäute; 17. der serösen Häute; 18. der Synovialhäute; 19. der Drüsen; 20. der Haut; 21. der Oberhaut; 22. der Haare.

Anm. 3. Malacarne hat eine ganz eigene, im Einzelnen oft treffende, allein im Ganzen unbrauchbare Eintheilung. Er hat ein Systema commune: das der Haut, Vier Syst. generalia: das zellige-, das Gefäfs-, das Muskel-, das Nervensystem; Sieben Syst. Universalia: der Häute, Drüsen, Bänder, Knochen, Eingeweide (parenchymatosum), des Knochenmarks, der Knorpel; Sieben Syst. partialia: des Kopfs, des Halses, der Arme, der Brust, des Bauchs, der Geschlechtstheile, der untern Extremitäten. Jedes von diesen wird wieder vielfach abgetheilt, so z. B. das Systema cephalicum; das Auge an demselben bietet drei Unterabtheilungen dar, nämlich das Systema opticum, oculo-musculare, und lacrymale, u. s. f.

§. 69.

Der Zellstoff oder Schleimstoff, Zellgewebe, Schleimgewebe, (tela cellulosa, mucosa, contextus cellulosus) kommt auf eine doppelte Weise vor: erstlich verbindet er alle festen Theile unter einander, und zweitens macht er ihre Grundlage aus.

Anm. Daher die alte richtige Bemerkung, dafs, wenn man sich alles, was nicht Zellgewebe ist, von dem Körper entfernt, und dasselbe nur allein zurückbleibend dächte, der Körper überhaupt und so auch alle seine Organe ihre Form behalten würden.

§. 70.

Im ersteren Zustande, als umhüllendes oder atmosphärisches, verbindendes Zellgewebe ist es am leichtesten zu erkennen. Im lebenden Körper erscheint er als ein zarter, halbflüssiger, formloser, dehnbarer Stoff; nach dem Tode, vorzüglich aber indem es zugleich den Einwirkungen der Luft oder des Wassers ausgesetzt wird, erstarrt es in ein regelloses flockiges Gewebe von Fasern und Plättchen, die man ehmals als die Grundtheile des Organismus ansah, und woraus man eben das Zellgewebe entstehen liefs, das ich lieber mit Bordeu Schleimgewebe nennen möchte, weil es nicht zellig ist, wenn wir nicht unter Schleim seit alten Zeiten etwas ganz anderes verständen (§. 116. 151.), so dafs jener Ausdruck doppelsinnig ist, dahingegen der allgemein angenommene Name Zellgewebe mit nichts verwechselt werden kann.

Anm. 1. Dav. Cph. Schobinger Diss. de telae cellulosae in fabrica c. h. dignitate. Gott. 1748. 4. Th. Bordeu Recherches sur le tissu muqueux. Ed. nov. Paris 1790. 8. Vorzüglich: Casp. F. Wolf De tela quam dicunt cellulusa obss. in N. Act. Petrop. T. VI. p. 259. Tab. 6. T. VII. p. 278. Tab. 6. T. VIII. p. 269. Tab. 6. Doch sind die Abbildungen nicht genügend. Bichat folgt der älteren Vorstellungsart.

Anm. 2. Nicht alles, was uns nach dem Tode als Zellgewebe erscheint, ist dieses allein. sondern eine Menge darin befindlicher Gefäfse, besonders einsaugende, entziehen sich unserm Auge.

Anm. 3. Blumenbach (de gen. hum. var. nat. p. 46. wo er sich auch auf Zinn beruft) behauptet, das menschliche

Zellgewebe sey zarter und nachgiebiger, als bei den Thieren. Von der Haut und dem Fettgewebe unter derselben scheint mir hier nicht die Rede seyn zu dürfen, weil darin wegen mancher Eigenthümlichkeiten z. B. der Hautmuskeln, manches verschieden ist, die ein mehr lockeres Gewebe nöthig haben, sonst aber möchte ich jenen Satz nicht unterschreiben. Die Zartheit des Zellstoffes richtet sich vielmehr im Allgemeinen nach der Gröfse, nach dem Alter, und vorzüglich nach den Theilen der thierischen Körper, die man untersucht. Vergl. §. 74. Anm. 2.

§. 71.

Im zweiten Zustande, als verhülltes, parenchymatöses; oder Organen-Zellgewebe, ist es nur durch Hülfe der Kunst darzustellen, entweder durch eine kurze Einwässerung, wie bei weicheren Häuten und Gefäfsen, Drüsen und Eingeweiden, oder durch eine lange fortgesetzte, wie bei sehnigen Theilen und Knorpeln, oder erst nach vorhergängiger Einwirkung der Säuren, wie bei den Knochen.

Anm. Ich habe so wenig als Hunter und Hatchett im Schmelz der Zähne Zellgewebe gefunden, doch wird es von Andern darin angenommen. Auch im Schmelz der Porzellanschnecke (Cypraea) ist nach Hatchett wenig oder nichts davon enthalten. Im Horngewebe fehlt es entweder, oder es ist so modificirt, dafs es zu fehlen scheint.

§. 72.

Das umhüllende Zellgewebe des ganzen Körpers steht in Verbindung, doch macht es je nach den verschiedenen Organen gleichsam verschiedene Züge (tractus), wo der Uebergang leichter und freier ist; dagegen ist derselbe an dem gröfsten Theil der Mittellinie viel beschränkter.

Anm. Durch jenen Zusammenhang erkläre ich das Fortschreiten der Luft, des Wassers, des Eiters, der Nadeln und Kugeln; durch die stärkere Anheftung der Haut in der Mittellinie hingegen die halbseitigen Geschwülste.

Gallandat Mémoire sur la méthode singulière de guerir plusieurs maladies par l'Emphysème. In Rozier Journ. de Phys. XIV. p. 229. Vorzüglich gehören hierher die von Bordeu und Fouquet angestellten Versuche an Thieren. Des Letztern Schrift, welche die Hippocratischen Hypothesen zu sehr erhebt und verschönert, ist unter J. Abadie's Namen erschienen: Diss. de corpore cribroso Hippocratis seu de textu mucoso Bordevii. Monspel. 1774. 4.

§. 73.

Das umhüllende Zellgewebe geht zum Theil in das verhüllte über; am stärksten geschieht diefs bei den Gefäfsen, ferner bei manchen Häuten z. B. den mehrsten Serösen; dagegen ist das verhüllte hin und wieder ganz abgeschlossen, z. B. in den Lungen, in den Nerven u. s. w.

Anm. Daher erstreckt sich oft eine krankhafte Ausartung nur auf einen kleinen Theil, z. B. einen Eitersack in den Lungen. In der Schilddrüse einer Hyäne fand ich die Körner (acini) derselben mit Wasser angefüllt, aber so, dafs man jedes für sich entleeren konnte.

§. 74.

Das verhüllte Zellgewebe geht in den verschiedenen Organen sehr verschiedene Verbindungen ein: das umhüllende ist überall mit einem wässerigen Dunst angefeuchtet, und enthält an sehr vielen Stellen Fett.

Anm. 1. Von jenem wässerigen Dunst, so wie von dem Fett und dessen Absonderung wird späterhin die Rede seyn.

Ich bemerke hier nur von dem letzteren, dafs es im krankhaften Zustande fast überall erscheinen kann, wo es sich gewöhnlich sonst nicht findet.

Anm. 2. In den Tropengegenden von Asien und Afrika erzeugt sich im Zellgewebe des Menschen der Fadenwurm, Filaria medinensis. In Europa findet sich in denselben die Finne (Cisticercus Cellulosae), und es vergeht kein Winter, wo ich sie nicht in einigen menschlichen Leichen finde, und zwar von derselben Art, wie im Affen und im Schwein. Im Reh hat kürzlich Rennor in Jena eine neue, jedoch verwandte Art entdeckt.

§. 75.

Das Zellgewebe, als das am wenigsten Entwickelte unter allen einfachen festen Theilen, wird auch am leichtesten wiedererzeugt; füllt häufig die durch den Verlust anderer nicht wieder zu ersetzenden Theile entstandenen Lücken aus, und wuchert oft übermäfsig.

Anm. Doch finden sich alsdann die gewöhnlich im Zellstoff vorkommenden Theile (§. 70. Anm. 2.) gewifs nicht in demselben Verhältnifs, wie sonst.

§. 76.

Das Horngewebe (tela cornea) ist in Schuppen oder in Fasern zerlegbar; erscheint auf der Schnittfläche ganz gleichförmig und glatt und in dünnen Lagen durchsichtig; ist hart und elastisch, und da es auf einer so niedrigen Stufe der Organisation steht, und weder Gefäfs noch Nerven enthält, zugleich den schlechtesten Wärmeleiter abgiebt, also die eigenthümliche Wärme dem Körper

sichern hilft; in jeder Hinsicht geeignet, die höher organisirten Theile bedeckend zu schützen.

Anm. Wie die Lamellen des Marienglases einzeln durchsichtig und weifs, in Menge auf einander gelagert andere Farben geben können, so auch die Hornsubstanz. Die aufsen am Körper befindliche ist sehr verschieden, doch oft gefärbt, wie z. B. die schwarze Epidermis des Negers und so vieler Säugthiere (z. B. des Pferdes, Rindes u. s. w.), der Negerhühner (Gallus lanatus und Gallus Morio) u. s. w. Die innere ist fast immer weifs, doch macht das graue Horn im Rücken des Calmar's (Loligo) schon eine Ausnahme; vergl. d. folg. §. Anm. 1.

§. 77.

Das Horngewebe bildet theils die äufserste Hülle (Epidermis) des Körpers, nebst den Nägeln und Haaren, theils die innerste Haut (Epithelium) des Darmkanals, und vielleicht auch der Luftwege, der Harn- und Geschlechstheile, der Gefäfse; ja alle serösen Häute scheinen ihm höchst analog (§. 113.).

Anm. 1. In dem Darmkanal entwickelt sich die innerste Haut hin und wieder bestimmt als deutliche Hornsubstanz, welches sehr für jene Meinung spricht; so am stärksten in dem Magen der körnerfressenden Vögel, in den ersten beiden Magen der wiederkäuenden Thiere, wo das Epithelium gradezu hornartig ist. Ich habe auch bei einem Dachs die nämliche Abschuppung an den Darmzotten bemerkt (Anat. Phyiolog. Abh. S. 46.), wie sie auf der Oberhaut so häufig ist, und Rom. Hedwig (Isenflamms und Rosenmüller's Beitr. II. S. 54.) hat dasselbe bei räudigen Hunden gesehen. Bei den Negerhühnern, wo die Epidermis schwarz ist, zeigt sich auch das Peritoneum (wie bei manchen Fischen schwärzlich, doch läfst sich daraus nicht viel schliefsen, da bei ihnen auch die

Beinhaut schwarz ist, und alle Faserhäute und Bänder schwärzlich sind).

Ueber diese interessanten Thiere, die ich kürzlich durch Alex. v. Humboldt's Güte zu zergliedern Gelegenheit gehabt habe, vergl. C. J. Temminck Histoire naturelle des Pigeons et des Gallinacés. Amst. 8. 1813. Tom. 2. pag. 253. und 256. — P. S. Pallas Zoographia Rosso-Asiatica T. 2. Petrop. 1811. 4. p. 90. — Chapotin Topographie médicale de l'isle de France p. 31.

Anm. 2. Bei den Säugthieren ist zum Theil die Hornsubstanz in einer ungeheuren Menge vorhanden; bei vielen ist die Oberhaut äufserst dick; der Haarwuchs bei andern sehr stark, oder in Stacheln ausartend, oder in Schuppen (Manis); dazu kommen die auf Knochen-Zapfen sitzenden Hörner; bei den Walfischen die Barten; bei vielen die grofsen Hufe; bei dem Pferdegeschlecht die Kastanie u. s. w.

§. 78.

Die Hornmasse ist eben wegen ihrer Einfachheit so weit verbreitet, dafs wohl kein Thier ohne dieselbe existirt, nur dafs sie natürlich bei den kleinsten Thieren von einer diesen angemessenen Zartheit ist. Früh zeigt sie sich beim Embryo; schnell und leicht erzeugt sie sich wieder; oft wuchert sie krankhaft, und viele Theile thierischer Körper bekommen ein hornartiges Ansehen, wenn sie eintrocknen.

Anm. Man braucht nur die Thierreihen zu übersehen, um sie wenigstens als äufsere Hülle überall zu finden. Hin und wieder täuscht der unvollkommnere Zustand eines Theils; so hat Cuvier die wirklich kohlensauren Kalk enthaltende Schaale der Aplysien (die John auf meine Bitte analysirt hat) für Horn genommen.

§. 79.

Das Knorpelgewebe (tela cartilaginea) kommt blos im Knorpel (cartilago, chondros) vor; dieser ist bläulichweifs, durchsichtig, sehr elastisch und nächst dem Knochen unter den festen Theilen am härtesten. Auf der Schnittfläche zeigen sich die Knorpel verschieden; einige erscheinen glatt und gleichförmig, das sind die einfachen Knorpel; andere mehr oder minder faserig, diefs sind die sogenannten Faserknorpel (Chondrosyndesmos Fallop.). Die Rippenknorpel stehen zwischen beiden.

Anm. Den Faserknorpeln sind Sehnenfasern beigemischt. Der einfache Knorpel scheint aus einer eigenthümlichen Verbindung des Zellstoffs und der Gallerte (oder des Stoffes, der durch Kochen dazu wird) zu bestehen. In den Rippenknorpeln zeigt sich nach langer Maceration ein sonderbares blätteriges Gewebe. Fr. Dav. Hérissant Sur la structure des côtes de l'homme et du cheval. Mém. de l'Ac. des sc. de Paris 1748. p. 241.

§. 80.

Die einfachen Knorpel sind theils zur Verknöcherung bestimmt, und hören früher oder später auf, Knorpel zu seyn (cartilagines temporariae s. ossescentes); andere sind bleibend (c. permanentes).

§. 81.

Alle Knochen sind in einer früheren Periode Knorpel gewesen. Die bleibenden Knorpel überziehen theils als Rinden die Gelenkflächen der Knochen; theils bilden sie die festere Grundlage mehrerer Organe z. B. des äufseren Ohrs, der Nase, der Augenlieder, des Kehlkopfs, der Luftröhre.

Anm. 1. Die Luftröhrenringe, die Knorpel des Kehlkopfs verknöchern gewöhnlich im höhern Alter, allein nur auf eine sehr unvollkommene und unregelmäfsige Weise.

Anm 2. Verknöchernde Knorpel finden sich bei den Wirbelthieren fast ohne Ausnahme; dann bei den Crustaceen, bei den Insekten, Mollusken und einigen Strahlthieren. Bleibende Knorpel kommen noch bei den Ringelwürmern (z. B. den Blutegeln), und selbst bei einigen Eingeweidewürmern vor.

§. 82.

Die Faserknorpel finden sich hauptsächlich zwischen solchen Knochen, die sich gar nicht gegen einander bewegen, z. B. zwischen dem Keilbein, Schlafbein und Hinterhauptsbein, zwischen dem Darm- und Heiligenbein; oder wo bei der geringen Bewegung eine starke Befestigung nöthig war, wie zwischen den Wirbelbeinen; oder als Hülfstheile der durch sie vergröfserten und theilweise nachgiebigen Gelenkhölen oder endlich als Stützpunkte mancher Sehnen.

Anm. Zu ähnlichen Zwecken sehen wir sie im Thierreich weit verbreitet. Bei den Muscheln verbinden sie die Schaalen mit einander.

§. 83.

Da die Knorpel so einfach scheinen, und so häufig in widernatürlichen Gebilden vorkommen, so ist es sehr auffallend, dafs sie sich nach den bisherigen Erfahrungen nicht wieder zu erzeugen scheinen.

Anm. 1. Es werden die Knorpel in allerlei Theilen widernatürlich gebildet, z. B. an serösen Häuten und in damit ausgekleideten Höhlen. In den grofsen Säcken, welche die Kinder zuweilen mit auf die Welt bringen, und die an dem untersten

Theil

Theil der Wirbelsäule angehängt sind, finde ich grofse Knorpelstücke, so wie kleine Knochenstücke zwischen Hydatiden und mancherlei weissen Massen.

Anm. 2. Die Stellen, wo Knorpel weggenommen sind, werden gewöhnlich mit Zellgewebe, zuweilen auch gar nicht ausgefüllt. Nach Verwundungen der Gelenkknorpel entsteht Ankylose oder Beinfrafs. Allein hier ist eine üble verwickelte Verletzung, dort hat man durch Wegnahme der Knorpelhaut (perichondrium) die Bedingungen zur Wiedererzeugung entweder sehr erschwert, oder ganz aufgehoben. Unter solchen Umständen schliefst sich auch die Knochenlücke nicht, z. B. nach der Trepanation. Es scheint also die angebliche Nicht-Wiedererzeugung der Knorpel nicht in diesen selbst, sondern in Nebendingen zu liegen. Gebrochene Knochen heilen ja auch um so leichter zusammen, je näher sie dem früheren Knorpelzustande sind.

§. 84.

Das Knochengewebe (tela ossea) bildet die Knochen (Ossa). Diefs sind die härtesten unter allen thierischen Theilen, gelblich weifs von Farbe, äufserlich glatt, inwendig aber in der Structur verschieden. Bei den breiten oder flachen Knochen sind zwei Tafeln, zwischen denen sich eine zellige Substanz befindet; bei den langen ist das Mittelstück eine Markröhre mit festen Wänden, die Enden aber sind netzförmig oder schwammig; bei den rundlichen und gemischten Knochen ist nur eine dünne glatte Rinde nach aufsen, inwendig aber die ganze Substanz netzförmig.

Anm. 1. Diese innere Verschiedenheit bedingt eine verschiedene Anordnung des Knochenmarks. In den rundlichen und gemischten Knochen überall, in der Diploe der breiten

Knochen, wie in den Endstücken der Röhrenknochen liegt das Mark in Säckchen oder Bläschen des netzförmigen Gewebes; in der Röhre des Mittelstücks der langen Knochen liegt das Mark in gröfseren Säcken; in den Wänden derselben, so wie überhaupt in der Rinde aller Knochen, ist das Mark als Oel enthalten, ohne besondere Behältnisse zu haben. In den Knochen der hochfliegenden und schnelllaufenden Vögel ist blos das letztere enthalten, und die Röhren der langen Knochen, so wie ihre Endstücke, und die Diploe der breiten, und das netzförmige Gewebe der gemischten und rundlichen Knochen sind markleer und mit Luft angefüllt. In den kaltblütigen Wirbelthieren fällt der zusammengesetzte Mark-Apparat ganz weg, doch ist bei manchen z. B. Gräthenfischen viel Oel der Knochensubstanz beigesellt.

Anm. 2. Bei dem Hornhecht (Esox Belone) sind die Knochen immer grün, und erhalten sich so jahrelang der Luft ausgesetzt; bei der Aalmutter (Blennius viviparus) nehmen sie diese Farbe erst durch das Kochen an, wie ich mich selbst überzeugt habe; eben so bei Ammodytes Tobianus und Labrus Lapina nach A. Risso Ichthyologie de Nice. Paris 1810. 8. p. 263. Am grünsten sind sie bei Labrus aeruginosus, und wie es scheint auch ungekocht: Pallas Zoogr. Asiat. Ross. T. III. p. 266. — Bei den Negerhühnern ist nur die Beinhaut; nicht der Knochen, von schwarzer Farbe. §. 71. 1.

§. 85.

Die Knochen mögen ein so verschiednes Ansehen haben, wie sie wollen, so werden sie doch immer nach weggenommener Erde zu Knorpeln, und endlich lösen sie sich durch Einwässerung in Zellgewebe auf. Sie waren auch ohne Ausnahme früher Knorpel.

Anm. 1. Das gilt selbst von der sonderbaren Knochenhülle der Tatu's, und die Herzknochen finde ich bei dem Hirsch,

Damhirsch u. s. w. in jüngeren Individuen ebenfalls knorplig. Auch die widernatürlichen Knochen bilden sich so, und man findet daher an Theilen die oft verknöchern, z. B. an Arterien, an serösen Häuten (auf der Oberfläche der Milz u. s. w.) bald knorpelige, bald Knochen-Stücke. Die Versteinerung unterscheidet sich daher leicht von der Verknöcherung, denn im Stein oder erdigen Concrement liegt kein Knorpel.

Anm. 2. Den Bau der Knochen hat Ant. Scarpa (De penitiori ossium structura. Lips. 1799. fol.) auf das richtigste beschrieben und durch treffliche Kupfer erläutert. Vergebens haben Mich. Troja (Osservazioni ed Esperimenti sulle ossa. Napoli 1814. 4. tabb.) und Mich. Medici (Esperienze intorno alla tessitura organica delle ossa. In: Opuscoli scientifici Bologna 1818. 4. p. 93 — 107. tab. IV.) dagegen die lamellöse Structur der Knochen in Schutz genommen, denn ihre Untersuchungsart, die Knochen nach geringer Einwirkung der Säuren der Luft und dem Feuer auszusetzen, ist nicht zu billigen. Auch die Untersuchungen der Knochen im gesunden und kranken Zustande von J. Howship (in: Medico-Chirurgical Transactions Vol. VI — X. Lond. 1815 — 19. mit vielen Kupfern) scheinen mir von geringem Werth: das Sonnenmikroskop war hier sehr überflüssig; auch das zusammengesetzte Mikroskop ist, so wie H. die Knochen behandelte, nicht geeignet, über dieselben Aufschluss zu geben; und seine Kanäle, Löcher u. s. w. sind nicht besser als die Nägel und Platten von Gagliardi.

Anm. 3. Auffallend und hinsichtlich seiner Entstehungsart etwas räthselhaft ist der Rückenknochen der Sepien (Dintenfische), welchen Tilesius (Isenflamm's und Rosenmüller's Beiträge 1. S. 91 — 136. Taf. 3.) genau beschrieben und abgebildet hat.

§. 86.

Der Schmelz (substantia vitrea) der Zähne ist eine diesen eigenthümliche Substanz, in welcher kein

Knorpel vorhanden ist, wodurch sie sich von der übrigen Knochenmasse unterscheidet.

Anm. Wie sehr der Schmelz zur Natur des Zahns gehört, sieht man daraus, dafs nie Zähne des Menschen und solcher Thiere, denen er zukommt, ohne denselben gefunden werden, selbst wenn sie sich in krankhaften Geschwülsten z. B. im Eyerstock erzeugen. Bei den zusammengesetzten Thierzähnen tritt noch eine eigenthümliche Substanz, das Cementum, hinzu.

§. 87.

Das Knochengewebe selbst hat wie das Knorpelgewebe keine Nerven, sondern die wenigen, welche sich darin zeigen, gehören den Gefäfsen der Markhaut. Seine in der früheren Periode sehr zahlreichen Gefäfse nehmen immer mehr ab, und in demselben Verhältnifs schwindet allmählig die sonst starke Ernährung und leichte Wiedererzeugung.

Anm. Diese betrifft gewöhnlich nur Theile der Knochen. Mit Unrecht glauben Viele, dafs bei jeder Nekrose eine Wiedererzeugung statt findet, und der ganze Knochen neu gebildet sey, während, was man dafür hält, gewöhnlich nur ein alter nicht abgestorbener, aber doch krankhafter Knochen ist. Richtiger urtheilt Leveillé Mémoires de Physiologie et de Chirurgie. Paris 1804. 8. N. IV.

§. 88.

Bei dem Menschen sind bis auf die Zungenbeine und einige Sesambeine alle Knochen zu einem Ganzen (Skelett) verbunden. Im höhern Alter oder in Krankheiten verknöchern jedoch viele Theile.

Anm. Bei vielen Säugthieren vermehrt sich die Menge der Sesambeine; so dafs nicht blofs die Beuge-, sondern auch die Streckmuskeln damit versehen sind; bei mehreren sind statt

der Rippenknorpel wie bei den Vögeln Zwischenknochen z. B. beim Vampyr, bei Beutelthieren, bei den Ameisenfressern; bei vielen tritt der Ruthenknochen hinzu, der in der Mitte der Länge nach Markzellen besitzt; bei manchen grasfressenden Thieren finden sich die Herzknochen; bei den Tatu's eine wunderbare Knochenhülle als Panzer. Bei den Vögeln, vorzüglich bei den hühnerartigen, vor allen jedoch bei dem Kranich, verknöchern sehr früh die Sehnen der Muskeln. Eine grofse Zunahme der Knochenmasse findet sich bei den Schildkröten; an dem Panzer vieler Fische. Knochen im Magen der Crustaceen u. s. w. Schaalen der Schaalthiere. Stämme vieler Zoophyten.

§. 89.

Die Sehnenfaser (fibra tendinea) ist fest und weifs, häufig silberglänzend. Sie bildet bald dichte Bündel von sehr verschiedener Gestalt, bald häutige Ausbreitungen. Jene sind theils mit den Muskeln als Sehnen (Tendines) verbunden, theils bilden sie die mannigfaltigen Bänder (Ligamenta); diese geben mit weniger entwickelten Fasern die Hüllen für die Knorpel und die Knochen (Perichondrium, Periosteum), oder mit stark entwickelten Fasern die harte Hirnhaut, die Aponeurosen.

Anm. Die Sehnenhäute der letzteren Art, so wie die Muskelsehnen, haben mehr den Silberglanz. Die Bänder fallen mehr ins Gelbliche, vor allen die daher benannten Ligamenta flavicantia. Der schwarzen Sehnenhäute bei den Negerhühnern ist §. 77. 1. gedacht, und dieselbe schwarze Farbe findet sich an der äufsern Hülle des Bauchmarks beim Blutegel. — Als abweichend sind noch die hautartigen Sehnen zu nennen, vorzüglich die des Musculus plantaris.

§. 90.

Die Sehnenfasern scheinen gröfstentheils aus verdichtetem Zellgewebe zu bestehen, doch ist ihnen entweder etwas eignes beigemischt, oder der Zellstoff ist in ihnen auf eine uns unbekannte Weise verändert; worauf ihr Silberglanz, ihre langsame Maceration im kalten Wasser, und ihr bernsteinartiges Ansehen, wenn sie eintrocknen, hindeutet. Die sogenannten Bänder, welche aus eingeschrumpften Gefäfsen, entweder immer, wie aus dem Botallischen Gang, der Nabelvene, den Nabelpulsadern, oder zufällig hier und da entstehen, weichen auch daher von jenen sehr ab, und scheinen blos aus Zellgewebe zu bestehen, wie die Verdoppelungen der serösen Häute, welche man falsche Bänder nannte.

Anm. Es versteht sich, dafs hierbei nicht an die in diesen Verdoppelungen liegenden Theile gedacht wird. — Treten Sehnenfasern und Knorpel zusammen, so bilden sie die Faserknorpel. §. 79.

§. 91.

Die Faserhäute, z. B. die Beinhaut, die harte Hirnhaut, enthalten zum Theil sehr viele, jedoch dann nicht für sie selbst bestimmte Gefäfse; die Sehnenhäute der Gliedmafsen, die Muskelsehnen und alle Bänder sind gefäfsarm. Wenn Nerven in ihnen vorkommen, so sind sie nur ihren Gefäfsen angehörig. So einfach übrigens diese Theile erscheinen, und so leicht ihre Wunden heilen, so unvollkom-

men geschieht doch ihr Ersatz in den warmblütigen Thieren.

§. 92.

Man hat wohl ehemals geglaubt, dafs beim Foetus verhältnifsmäfsig weniger Sehnen zu den Muskeln wären, als späterhin, allein nur wegen ihres röthlichen Ansehens durch die gröfsere Menge Gefäfse in demselben; dagegen ist die Beinhaut bei ihm wirklich ausgebreiteter, weil sie alle Epiphysen der Knochen umfafst.

Anm. Sehr interessant ist diefs bei den Thieren, deren Mittelhand- oder Mittelfufsknochen, wie bei den wiederkäuenden Thieren, aus zwei, oder bei dem Schwein aus vier neben einander liegenden Knochen besteht, deren jeder rings mit Beinhaut umgeben ist, so dafs diese, so weit sie zwischen ihnen liegt, eingezogen werden mufs, wenn jene verschmelzen.

§. 93.

Die Sehnenfasern kommen bei allen Wirbelthieren, doch in einem sehr verschiedenen Verhältnifs vor, so haben alle gröfseren Säugthiere mehr Sehnen und Bänder als der Mensch; die Amphibien und Fische viel weniger. Bei den wirbellosen Thieren kommt wenig Sehnenartiges vor, den einfacheren fehlt es ganz.

Anm. Unter den Amphibien ist Ungleichheit, so z. B. haben die Schildkröten sehr wenig Sehnen, die Frösche viel mehr. Bei vielen Vögeln ist das schnelle Verknöchern der Sehnen (§. 88. Anm.) merkwürdig; Cuvier (Leçons d'Anat. comp. 1. p. 134.) erwähnt diefs auch von springenden Säugthieren, ich habe es bei keinem, auch selbst nicht beim Dipus gesehen, von dem er es namentlich anführt. Bei den Crustaceen und Insecten verdienen die harten Sehnen kaum den Namen.

§. 94.

Die Gefäfsfaser (fibra vasorum) giebt sich vorzüglich als Arterienfaser (fibra arterialis) zu erkennen, welche die mittlere Haut der Pulsadern bildet; sie ist weifs, platt, hart und brüchig, und dadurch von der Muskelfaser hinlänglich unterschieden; sie zeigt aber auch im Leben keine Oscillation, bei der chemischen Untersuchung andere Bestandtheile, und gekocht giebt sie einen anderen Geschmack. Vergl. §. 150. Anm. 1. §. 172.

Anm. 1. Die Venenfaser (fibra venosa) ist so zart und so sparsam vorhanden, dafs sich wenig oder nichts mit Bestimmtheit von ihr sagen läfst. Vergl. §. 110.

Anm. 2. Die Enden zerrissener Muskelfasern sind weich und beinahe zerfliefsend; Arterienfasern lassen zerrissen ungleiche harte Ränder sehen. — Zu jenen Kennzeichen könnte man noch hinzusetzen, dafs die Arterien bei den mehrsten Thieren ganz gleich, das Muskelfleisch hingegen unendlich verschieden ist.

§. 95.

Da es aufser Zweifel scheint, dafs Arterien, selbst in warmblütigen Thieren neu gebildet werden, so springt auch dadurch die Einfachheit der Arterienfasern und ihr Unterschied von den Muskelfasern hervor, die nie bei warmblütigen Thieren an fremden Stellen erzeugt, auch nie wiedererzeugt werden.

Anm. Allerdings erzeugen sich nicht die Arterien in dem Maafs, wie Parry und andere glauben, sondern was sie für neue Gefäfse halten, sind nur entwickelte, mehr Blut als sonst führende Arterien, welche daher neu scheinen, wie ich in der

speciellen Physiologie zeigen werde. In falschen Häuten, in allerlei Geschwülsten kommen sie aber wohl ohne Frage neu vor, und dadurch entsteht eine neue unverkennbare Aehnlichkeit der Arteriellen und der Fasern der Gebärmutter, welche letztern kommen und schwinden, und schon deswegen nie für Muskelfasern gelten können.

§. 96.

Die Muskelfasern (fibra muscularis) sind röthlich, rundlich, weich und sehr fein; im Leben zeigen sie bei den Zusammenziehungen eine ihnen allein eigene zitternde (oscillatorische) Bewegung.

Anm. 1. Die rothe Farbe ist nur den Wirbelthieren eigen, doch wird sie schon bei den mehrsten Amphibien sehr blafs, und noch blasser bei den allermehrsten Fischen, obgleich einige derselben ein sehr rothes Fleisch haben, wie die Pelamiden. Diefs zeigt schon, dafs sie nicht allein vom Blut abhängt, noch mehr wird diefs aber dadurch bewiesen, dafs die rothblütigen Würmer weifses Fleisch haben, z. B. die Regenwürmer.

Anm. 2. Mir scheinen die letzten Fasern des Muskeln dicht seyn. Meckel (Handb. d. Anat. 1. S. 477. §. 316.) hält sie auch für dicht; zugleich scheinen sie ihm etwas platt zu seyn. Mehrere, auch Link, ein gewifs bei diesen Untersuchungen sehr wichtiger Gegner, halten sie für hohl; ehmals liefs man sie aus Bläschen bestehen, wovon bei den Theorieen über die Muskelbewegung. Mascagni (Prodromo p. 97. beschreibt sie als kleine Cylinder, deren Wände aus einsaugenden Gefäfsen bestehen, und die mit einem Kleber (Sostanza glutinosa) angefüllt sind. Er rühmt besonders eine kaustische Lauge zu ihrer Behandlung (p. 109.) und citirt dabei vorzugsweise Taf. XII. Fig. 9. und 27. seines Werks, die mir wenig zu sagen scheinen. Ich glaube, dafs man die Muskeln so frisch als möglich zu untersuchen hat, und wenn es auf ihre Faserung ankommt, theils unverändert, theils dem heifsen Wasser ausgesetzt.

Anm. 3. Im Leben ziehen sich die Muskeln bei einwirkendem Reiz zusammen, zerreifsen also sehr schwer, obgleich allerdings Beispiele davon vorkommen, namentlich am Herzen, in dem ich ein Paar Mal einen Rifs der hintern Kammer beobachtet habe. Nach dem Tode zerreifsen die Muskeln äufserst leicht, und gehört dahin gewifs der Fall, den Kelch (Beiträge zur Patholog. Anatomie. Berlin 1813. 8. S. 43.) beschreibt, und wo er die Zerreifsung als schon im Leben geschehen annimmt.

§. 97.

Die Eintheilung der Muskeln in die des thierischen und des organischen Lebens hat schon von der physiologischen Seite ihre Schwierigkeiten, allein anatomisch läfst sie sich gar nicht durchführen.

Anm. 1. Wollen wir blos die ortsbewegenden Muskeln zu denen des thierischen Lebens rechnen, so heben wir den anatomischen Unterschied ganz auf, denn mehrere Muskeln der Respirationsorgane, des Nahrungskanals, haben ganz die Form von jenen. Wollen wir auf die Willkühr sehen, der die Muskeln unterworfen sind, oder nicht, so ist die Eintheilung nicht einmal physiologisch zu billigen, da manche Muskeln unserm Willen in etwas folgen können, gewöhnlich aber ohne denselben thätig sind. Wohin gehören alsdann die Muskeln der Harnblase?

Anm. 2. Die ortsbewegenden und ihnen ähnlich gebildeten Muskeln des reproductiven Systems bestehen aus kleineren und gröfseren Faser-Bündeln (lacerti), welche durch Schichten von Zellgewebe mehr oder weniger getrennt sind; sie besitzen ferner Sehnen, vorzüglich an ihren Enden, doch oft auch an ihren Flächen, oder Rändern, zuweilen sind sie damit durchflochten, oder dadurch abgetheilt. Die übrigen Muskeln des reproductiven Systems bilden Kanäle oder Behälter; mehrentheils so, dafs ihre Fasern in Lagen nach entgegengesetzten

Richtungen verlaufen, seltner sich dabei durchkreuzen. Mehrentheils sind diese Muskeln blasser und ohne Sehnen, doch findet das Gegentheil bei dem Herzen statt, dieſs letztere ist sogar bei vielen Fischen sehr roth, wo die ortsbewegenden Muskeln eine sehr geringe Spur von Röthe haben.

§. 98.

Die Muskeln erhalten sehr viele Nerven und Gefäſse; bilden sich im Embryo spät aus; erzeugen sich in warmblütigen Thieren nie wieder; finden sich auch nie in krankhaften Geschwülsten vor, oder an andern Orten des Körpers, als wo immer Muskeln vorkommen (in der sogenannten Muskelschicht).

§. 99.

Die Muskeln sind sehr weit ausgebreitet, doch mit merkwürdigen Veränderungen. Bei den Larven der Insecten und bei Würmern (im Linneischen Sinn) kommen fast nur Muskelschichten unter der Haut vor, deren Fasern jedoch mehrentheils nur lokker verbunden sind; seltner sind sie durchflochten; mehrentheils sehr weifs.

Anm. Unter den Eingeweidewürmern kommen bei den Echinorhynchen allein (am Rüsselsack) solche Muskeln vor, die wir mit den ortsbewegenden vergleichen können. Wunderbar erscheinen zuerst die Muskeln am Schwanz der Krebse, doch kann man im Grunde mehrere Muskeln der Wirbelsäule höherer Thiere sehr wohl damit vergleichen, und die vielen tausend Muskeln im Elefantenrüssel (Cuvier Leçons T. V. p. 289.) sind den Hautmuskeln der Insecten sehr analog. Das Fleisch des Kalmars ist in allem, selbst im Geschmack, dem vieler Fische ähnlich, und Oken hat unstreitig viel zu streng unterschieden, wenn er den wirbellosen Thieren die Muskelsubstanz

(das Fleisch) abspricht. Sie haben diese nicht so ausgebildet, wie die Wirbelthiere im vollkommnen Zustande, aber die Embryonen der letztern haben sie noch unvollkommner.

§. 100.

Die Nervenfasern (fibrae nerveae) sind sehr fein, sehr weich und von weifser Farbe. In den Nerven sind sie mit zarten gefäfsreichen Hüllen (Neurilema) umgeben, und so in kleine, und diese wieder in gröfsere Bündel (Fasciculi) gesammelt, welche endlich von einer festeren Scheide umgeben werden; alle jene Hüllen sind schlaff, so dafs die unausgedehnten Nerven durch deren Queer-Runzeln ein gekniktes oder spiralförmiges Ansehen bekommen, welches aber bei ihrer Ausdehnung oder Spannung verschwindet. Im Gehirn sind die Fasern ohne Hüllen, und zwar an sehr vielen Stellen immer leicht zu erkennen, an vielen aber wie verschmolzen, so dafs sie sich nicht überall, wenigstens nicht in jedem Zustande des Gehirns darstellen lassen; diefs ist noch mehr bei dem Rückenmark und in manchen Nervenknoten (Ganglia) der Fall.

Anm. 1. Offenbar zeigt sich in der Nervensubstanz das zarteste im Organismus. Das Feste (Solidum) ist hier noch weich, und daher jede stärkere Erschütterung desselben verderblich, wie sie es nach Erman's interessanten Beobachtungen dem bebrüteten Ei ist. (Es ist kürzlich geläugnet, dafs Eiern die bebrütet werden sollen, die Erschütterung schade, allein wo ich mich darnach erkundigt habe, höre ich, dafs man die zu versendenden Bruteier der Fasanen nicht verfährt, sondern von Menschen tragen läfst.)

Anm. 2. Im Embryo ist die Faserung im Gehirn noch nicht entwickelt, und bei dem innern Wasserkopf sieht man nichts von ihnen an den ausgedehnten Stellen, wo sie nach Gall sichtbar seyn müfsten. Ich habe mich davon bei zwei sehr grofsen Wasserköpfen überzeugt, wovon der letzte (bei einem neugebornen Kinde) drei Pfund Wasser in den Gehirnhölen enthielt. Dagegen kann das Gehirn krankhaft erhärten und die Faserung vieler Theile, besonders der Centralenden der Nerven, sehr deutlich zeigen, wie ich oft bei Epileptischen und wohl in dreifsig Leichen von Menschen gesehen habe, die am wahren Typhus gestorben waren.

Anm. 3. Die Kanäle oder Fasern, welche Gebh. Ge. Theod. Keuffel (Diss. de Medulla spinali. Hal. 1810. 8. übers. in Reil's Archiv B. 10.) nach Villars im Rückenmark gefunden haben wollte, so wie das häutige Wesen bei Anderen (Barba, vergl. d. folg. §.) halte ich für nichts als Blutgefäfse.

§. 101.

Mikroskopisch untersucht zeigt sich die Nervensubstanz aus kleinen, unregelmäfsigen Körperchen bestehend, die man gewöhnlich als Kügelchen bezeichnet, während sie mir viel zu weich, und zu wenig getrennt scheint, um eine so bestimmte Gestalt annehmen zu können.

Anm. Della Torre, der vieles unrichtig gesehen hat, nahm die Kügelchen sogar in den verschiedenen Theilen des Gehirns und der Nerven von verschiedner Gröfse an; Ant. Barba (Osservazioni microscopiche sul cervello e sue parti adjacenti. Napoli 1807. 8. Auszugsweise von Reich in Reil's Archiv X. S. 459. übers.) hingegen, der früher mit della Torre zusammen beobachtet hatte, läugnet dies nach späteren Untersuchungen.

§. 102.

In dem Gehirn und Rückenmark, so wie in allen Nervenknoten, aber auch in einzelnen Nerven z. B. in dem Kopftheil des sympathischen Nerven, in den Riechnerven, ist die Marksubstanz mit einer eigenthümlichen weicheren, grauen Substanz verbunden, die gröfstentheils, doch keinesweges ganz aus Gefäfsen besteht.

Anm. Man findet in der grauen Substanz dieselbe unregelmäfsige Masse, wie in der weifsen, so dafs auch Barba ihre Kügelchen nicht unterscheidet. An den mehrsten Stellen stöfst die graue unmittelbar an die weifse; an andern, besonders im kleinen Gehirn, liegt eine gelbliche Mittelsubstanz zwischen beiden, die indessen der grauen näher verwandt ist. In den Hirnschenkeln hat die graue Substanz eine schwärzliche Farbe.

§. 103.

Man hat die Nerven wie die Muskeln, in die des thierischen und des organischen Lebens eingetheilt, doch läfst sich diese Eintheilung keineswegs durchführen, am wenigsten anatomisch, denn die Verbindung mit Ganglien, die weichere Substanz, ein röthlicheres Ansehen sind nicht so sichere Kennzeichen der organischen Nerven, als man hin und wieder behauptet hat, indem man den sympathischen Nerven zu sehr isolirte.

§. 104.

Das Centralende der Nerven ist im Gehirn und Rückenmark, wo sie häufig mit der grauen Substanz zusammentreten, doch ohne dafs man diefs überall nachweisen könnte. Das peripherische

Ende liegt bei einigen Sinnesnerven klar vor Augen, scheint aber überall auf dieselbe Weise beschaffen zu seyn, nämlich in sich geschlossen. Kein Nerve verliert sich in einem Gefäfs; in einer Drüse im Muskel scheint nirgends ein Nerve mit dessen Fasern zu verschmelzen, und noch weniger an ihm mit einem freien Ende aufzuhören. Ueberall umschlingen die Nerven nur die Gefäfse, und eben so umfassen sie im Muskel dessen gröfsere und kleinere Faserbündel und bilden um jedes desselben ein Netz oder eine Schlinge. Etwas Aehnliches ist im electrischen Organ der Fische. Die Nerven können auch dazu hinreichen, da ihr peripherisches Ende bedeutend gröfser wird, wie Sömmerring zuerst gezeigt hat.

Anm. Ich halte diesen Punct, auf welchen ich durch Untersuchungen gelangt bin, höchst wichtig. Reil (Exerc. de structura nervorum) glaubte, dafs die Nerven mit freien Enden aufhörten, welches gewifs nirgends statt findet, auch sich gleich zeigen müfste, wenn es irgendwo vorkäme. Prochaska (Physiologie p. 82.) glaubt, die Nervensubstanz würde mit der übrigen in den Organen (namentlich dem Eiweifsstoff) verschmolzen, allein auch das scheint nirgends zu seyn, sondern die Nervensubstanz bleibt streng gesondert. — Sam. Ch. Lucae (Quaedam obss. anat. circa nervos arterias adeuntes Francof. ad M. 1810. 4.) läfst grofse Nerven an die Arterien, namentlich in der Figur an die Art. brachialis gehen, allein die Figur verdankt einem flüchtigen Präpariren ihr Daseyn und ist gänzlich falsch; was er §. 6. davon sagt, ist eben so wenig in der Natur gegründet.

Will man sich überzeugen, wie die Nerven die Muskelbündel umfassen, so präparire man eine gröfsere Thierzunge z. B. eines Pferdes; aber freilich die Verschlingungen der Zungen-

und Zungenfleischnerven zu verfolgen, ist nicht die Arbeit von ein Paar Tagen. Diejenigen, welche klagen, dafs in der menschlichen Anatomie nichts mehr zu thun sey, werden, wenn sie ihr ganzes Leben anwenden, nicht die Nerven aller Theile darstellen können, und doch mufs diefs noch geschehen; unsere jetzige Nervenlehre hat nur die Oberfläche des Systems, und diese noch nicht genügend geschildert. Vergl. §. 198.

§. 105.

Die Nervensubstanz scheint sich bei den warmblütigen Thieren allerdings, doch nicht deutlich gefasert, wiederzuerzeugen. Nie zeigen sich Nerven in Aftergebilden, oder krankhaften Geschwülsten, doch läfst sich freilich nicht entscheiden, ob ihre Gefäfse ohne dieselben sind.

Anm. In neuerzeugten Gliedern grofser Wassersalamander, die ich anderthalb bis zwei Jahre nach der Amputation am Leben erhalten habe, kann ich selbst mit dem Vergröfserungsglase nicht die Stelle angeben, wo die neuerzeugten Nerven aus den alten hervorgegangen sind.

§. 106.

Die Nerven finden sich bei allen Wirbelthieren, Crustaceen, Insecten und Mollusken; mit Gewifsheit sind sie auch schon bei einigen Strahlthieren, und unter den Eingeweidewürmern bei dem Strongylus Gigas nachgewiesen.

Anm. Man hat sie auch bei andern Eingeweidewürmern angenommen; vergl. Entozoorum Synopsis. Berol. 1819. 8. p. 574. — Bei den einfacheren Thieren zeigt sich Empfindlichkeit, doch läfst sich keine Nervensubstanz in ihnen darstellen.

Zwei-

Zweiter Abschnitt.

Von den zusammengesetzteren Theilen.

§. 107.

Alle Organe des menschlichen Körpers sind aus den genannten einfachen Theilen bestehend, und lassen sich in dieselben zerlegen.

Anm. Indem man die Organe aus jenen einfachen Geweben zusammengesetzt nennt, will man blos ausdrücken, dafs man diese in ihnen erkennt, aber keineswegs die Vorstellung erwecken, als ob diese Gewebe nach und nach zusammenträten, um jene zu bilden.

§. 108.

Unter den zusammengesetzten Theilen sind die Gefäfse und Häute die einfachsten, beide aber wieder unter sich verschieden.

Anm. Sieht man auf die grofse Verbreitung und leichte Entstehung der Gefäfse, so mufs man sie nächst dem Schleimstoff vorzugsweise (nebst den Nerven) als Partes similares (§. 68. 1.) aufführen; betrachtet man aber ihre Verschiedenheit und Zusammensetzung, so gehören sie hieher.

§. 109.

Die Gefäfse sind entweder allgemeiner oder besonderer Art. Zu jenen gehören die Pulsadern (Arteriae), die Blutadern (Phlebes, Venae), die einsaugenden Gefäfse (Vasa absorbentia); zu diesen die eigenthümlichen Kanäle die absondernden Organe, als die Gallengefäfse, die Speichelgefäfse, die Harnröhrchen und Harnleiter, die Saamenführenden Gefäfse u. s. w.

Anm. Zu den allgemeinen Gefäfsen werden noch die aushauchenden und die Haargefäfse gerechnet, und diese sind häufig sowohl von Physiologen als Pathologen zur Erklärung vieler Dinge gebraucht, doch verdienen sie hier keine Stelle und in der speciellen Physiologie wird (in den Abschnitten vom Kreislauf des Bluts, von der Absonderung) von diesen hypothetischen Gebilden das Nöthige gesagt werden.

§. 110.

Die Gefäfse bestehen wenigstens aus zwei Häuten, die blutführenden haben ihrer drei. Jedes der letzten, auch viele der besondern Gefäfse besitzen wieder kleinere oder Ernährungsgefäfse (vasa vasorum); sehr viele sind mit Nerven versehen; den einsaugenden Gefäfsen ist bei den warmblütigen Thieren ein eigener Drüsen- oder Ganglien-Apparat hinzugefügt.

Anm. Aeltere Schriftsteller, unter den neueren auch Fr. Aug. Walter (Angiologisches Handbuch. Berlin 1789. 8.) nehmen in den Venen nur eine, in den Arterien nur zwei Häute an; beides ist falsch, und so fein eine Vene, oder ein einsaugendes Gefäfs seyn mag, so können sie doch nicht aus Einer Haut bestehen, weil sie inwendig Klappen besitzen. Mascagni (Prodromo p. 61. und 64.) beschreibt, wie auch schon vor ihm von älteren Anatomen geschehen, sowohl bei den Arterien als bei den Venen vier Häute, allein seine äufserste (ascitizia) ist der sie an andere Theile heftende Zellstoff und verdient nicht den Namen einer eigenen Haut. Ueber die Fasern der Venen vergl. Henr. Marx Diatribe de structura atque vita venarum. Carlsruh. 1819. 8. tab. Die von ihm aufserhalb der leicht bemerklichen Längsfasern in den Venen angenommenen Queerfasern kann ich nur für Zellstoff halten; bestimmte Queerfasern sah ich bei den Venen des Menschen niemals, ich sah sie nicht einmal in der Hohlader des Pferdes. Selbst die Längs-

fasern der Venen sind so schwach, dafs sie sich kaum mit den Fasern der Arterien vergleichen lassen, von denen §. 94. geredet ist. Mascagni und Meckel sprechen auch den Venen die Queerfasern ab. Bernh. Nath. Gottlob Schreger (Fragmenta anatomica et physiologica. Fasc. 1. Lips. 1791. 4. Tab. p. 9.) hat Queerfasern des grofsen Saugadergangs vom Menschen und vom Kalbe; Mascagni läugnet alle Fasern bei den einsaugenden Gefäfsen, Meckel selbst bei dem Saugaderstamm, während Sömmerring dafür spricht. Ich kann keine Fasern darin finden, weder im Menschen, noch im Pferde.

§. 111.

Die allgemeinen Gefäfse sind sehr weit verbreitet, doch nicht alle derselben gleich weit. Die einsaugenden Gefäfse, deutlich characterisirt, kommen nur bei den Wirbelthieren vor. Die blutführenden Gefäfse zeigen sich noch bei den Crustaceen, Arachniden, Mollusken und vielen Würmern. Die eigentlichen Insecten haben statt ihrer ein eigenthümliches System allgemeiner, nämlich luftführender, Gefäfse, oder die Trachäen. Die besondern Gefäfse gehen viel weiter und man sieht dergleichen selbst bei manchen Infusionsthieren z. B. Vibrionen.

Anm. 1. Mascagni nimmt die einsaugenden Gefäfse auch bei den wirbellosen Thieren an, allein ohne als solche zu erweisen. — Unter den besondern Gefäfsen sind keine vielfacher gedeutet, als die sogenannten Gallengefäfse der Insecten, die andere als Harngefäfse betrachten, während andere sie für einsaugend ansehen.

Anm. 2. Da die Wände der Gefäfse oft so zart und unscheinlich sind, so ist es leicht zu erklären, wie Schriftsteller

das Blut unter dem Mikroskop ästig oder gefäfsartig vertheilt, und zwar ohne Gefäfse gesehen zu haben, sich überreden konnten.

§. 112.

Die Häute (tunicae, membranae) sind wie die Gefäfse theils allgemeine, theils besondere. Zu jenen gehören die serösen, die Schleimhäute, die Faserhäute, die Lederhaut, die Oberhaut. Zu den besondern sind mehrere Häute des Auges, des Gehirns, des Ei's u. s. w. zu rechnen.

Anm. 1. Ehedem unterschied man manche Häute nicht genug, späterhin ist wohl zu viel geschieden, und so grofs Bichat's Verdienst um die allgemeine Anatomie ist (das er zuerst durch sein Werk: Traité des Membranes. Paris 1799. 8. Abhandlung über die Häute a. d. Fr. Tübingen 1802. S. begründete), so sind doch auch durch ihn nicht wenige falsche Vorstellungen darüber verbreitet.

Anm. 2. Aeltere Schriftsteller liefsen daher auch mehrere Häute sich grade zu in einander fortsetzen, während wir sie nur zusammenhängend (contiguae, nicht continuae) nennen und es ist das letztere Verfahren allerdings vorsichtiger. — Andr. Bonn Specimen de continuationibus membranarum. L. B. 1763. 4. — Wrisberg Comm. de membranarum ac. involucrorum c. h. continuationibus partim dubiis parti veris, in seinen Comm. p. 343. — Malacarne i sistemi etc. (§. 68. Anm. 3.)

§. 113.

Seröse Häute (tunicae serosae) sind alle im Innern vorkommenden nerven- und gefäfslosen Häute, die wenigstens auf einer Seite glatt und frei sind, und durch welche eine wässerige Feuchtigkeit (Serum) dringt, mit der sie befeuchtet erscheinen.

Anm. 1. Ihre Ausbreitung ist sehr verschieden; ein Theil stellt geschlossene Säcke dar, wie das Bauchfell, das Brustfell, der Herzbeutel, die Spinnwebenhaut des Gehirns, die Scheidenhäute, die Schleimsäcke, die Synovialhäute; andere bilden die innerste Haut aller Gefäfse, seyen es allgemeine oder besondere, des Speisekanals, der Luftwege, der Harn- und Geschlechtswege; die Conjunctiva steht der Ausbreitung und Lage nach zwischen den serösen Häuten und der Oberhaut in der Mitte.

Anm. 2. Sprengel spricht in seiner Pathologie (1. B. §. 222. 2. B. §. 539.) von Nerven, die ihm Meckel der Vater in der Pleura gezeigt haben soll; in den Institut. Physiolog. 1. p. 448. sagt er: nervus nullus fere etc., allein nirgends hat seine seröse Haut Nerven.

Anm. 3. Mehrentheils spricht man ihnen die Blutführenden Gefäfse ab, läfst sie aber aus farbenlosen oder aushauchenden und aus einsaugenden Gefäfsen, oder blos aus diesen bestehen, allein alles dieses ist gleich falsch. Nicht ein einziges Gefäfs geht irgendwo in ihre Substanz ein, sondern sie legen sich über die Gefäfse, wenn diese an andern Organen z. B. dem Herzen, der Leber befindlich sind, und sollen seröse Häute Gefäfse ganz umschliefsen, so müssen sie Verdoppelungen bilden, wie z. B. die Gekröse, die Netze die Falten der Därme. Man kann die serösen Häute von den Organen, die sie bekleiden, vorzüglich bei einem wassersüchtigen Zustande (z. B. des Herzbeutels) mit Leichtigkeit von den einsaugenden und andern Gefäfsen abziehen, und das Mikroskop zeigt keine Spur von Gefäfsen darin; sie bestehen blos aus Zellstoff, und sind seine nach freien Räumen hinauslaufenden Endigungen.

Anm. 4. Keine seröse Haut sondert daher selbst irgend etwas ab, sondern die Flüssigkeiten treten durch sie hindurch, wie die Ausdünstung durch unsere Oberhaut, ohne dafs es dazu besonderer Poren bedürfte. Im allgemeinen leisten sie auch allen innern Theilen, was die Oberhaut der Haut leistet, sie sind ihre Hülle, ihre Gränze und Vermittlerin. Besondere Zwecke können im Einzelnen statt finden, z. B. wo den

Schleimsäcken (bursae mucosae) die den Sehnen grofse Beweglichkeit gestatten, da der Sack ausgedehnt werden kann; an ein Befeuchten der Sehnen ist dabei nicht zu denken. Vergl. §. 71.

Anm. 5. Die Entzündungen und andern Uebel, welche man den serösen Häuten zuschreibt, sind ebenfalls nur den ihnen anliegenden Theilen zugehörig, und mit ihren Umwandlungen, oder veränderten Absonderungen, werden erst jene Häute verändert, z. B. verdickt, verknöchert u. s. w. Eine seröse Haut für sich kann so wenig entzündet werden, als es die Oberhaut kann, und so wenig die verschiedenen kranken Stoffe, welche durch die Haut dringen, von der Oberhaut herrühren, so wenig ist das im Innern bei den serösen Häuten der Fall. Pleuritis, Pericarditis, Peritonitis sind also Entzündungen der Oberfläche der Lungen, des Herzens, der Bauch-eingeweide. Man schreibt sogar die grofsen Schleimmassen, die bei der ägyptischen Augenentzündung vom Auge herströmen, der Conjunctiva zu, und um sich die Sache zu erleichtern, macht man sie zugleich zu einer Schleimhaut, welches sie gewifs nicht ist.

§. 114.

Die Schleimhäute (tunicae mucosae), welche auch eigenthümliche (t. propriae) oder Gefäfshäute (t. vasculosae) oder Nervenhäute (t. nerveae, eigentlich Sehnenhäute, von der ältern Bedeutung des Worts nervus) genannt werden, haben keine freie Seite, sondern liegen zwischen andern Häuten, sind stets mit Gefäfsen und Nerven, gewöhnlich auch mit Schleimdrüsen (glandulae muciparae) versehen.

Anm. 1. Diese Häute verhalten sich zur Haut (§. 116), wie die serösen zur Oberhaut. Die Schleimdrüsen sind in manchen Theilen sehr grofs, wie in der Mundhöhle, in der

Speiseröhre, im Darm; an andern Theilen sind sie schwerer darzustellen, wie z. B. in der Nase.

Anm. 2. Man hat zum Theil verschiedene Schichten in diesen Häuten angenommen, daraus auch wohl verschiedene Häute gemacht, z. B. eine Gefäfs- und eine Schleimdrüsenhaut; allein diefs ist nicht zu billigen; die Drüssen können oberflächlicher, können tiefer liegen, immer liegen sie in der Gefäfshaut; diese kann dicker, kann dünner seyn, dennoch ist sie stets einfach.

Anm. 3. Am häufigsten ist der Irrthum in neueren Zeiten, dafs man die Schleimhaut als die innerste Haut, z. B. im Darm, in der Harnblase u. s. w. annimmt; diefs ist aber nirgends zuzugeben, stets ist sie mit einer (serösen) Hülle (dem Epithelium) nach der innern freien Seite des Theils, dem sie angehört, überzogen, die oft sehr fein wird, wie in der Luftröhre, im Magen u. s. w. Der Irrthum rührt hauptsächlich davon her, dafs die innere Hülle ein so verschiedenes Ansehen annimmt, daher z. B. in der Speiseröhre, an dem obern Magenmunde aufzuhören scheint, oder in dem Magen selbst verschieden ist. Daher wird auch die Villosa von einigen Neueren fälschlich als Schleimhaut betrachtet.

Anm. 4. Die der Schleimdrüsen gänzlich ermangelnden eigenthümlichen Häute der Gefäfse (auch anderer Gänge z. B. der Ureteren) gehören übrigens hieher, liegen aber nicht zwischen zwei Häuten, sondern zwischen Zellstoff und einer anderen Haut.

§. 115.

Die Faserhäute (tunicae fibrosae, aponeuroticae) werden hier nur des Zusammenhangs wegen genannt; es ist schon §. 89. und 91. das Nöthige darüber angeführt.

§. 116.

Die Lederhaut (corium, cutis) ist die unter der Oberhaut befindliche Hülle unsers ganzen Körpers, welche nach aufsen dichter, nach innen lockerer, sehr reich an Gefäfsen und Nerven, und an vielen Stellen mit Talgdrüsen (glandulae sebaceae) versehen ist.

Anm. 1. Sie ist bald dünner, z. B. im Gesicht, bald dicker, z. B. am Rücken, unter der Fufssohle, und da ihre äufsere dichtere und ihre innere lockere Oberfläche verschieden erscheinen, da jene sogar beim Neger gefärbt ist, und da in Krankheiten der Haut Ergüsse zwischen ihr und der Oberhaut vorkommen, oder sich unter der alten absterbenden und sich abschuppenden Oberhaut eine neue zeigen kann, so hat man bald zwischen ihr und der Oberhaut eine eigenthümliche Membran (rete), oder einen eigenen Schleim (mucus Malpighii) angenommen, bald aufser der Haut und Oberhaut noch eine Menge Abtheilungen gemacht, welches alles künstlich ist. Macerirt man die Oberhaut, so löset sie sich in Schuppen und in einen Schleim auf, allein unter der frischen, natürlichen Epidermis ist bei uns nirgend ein Schleim, eben so wenig eine zweite Epidermis, oder das Rete Malpighii, welches an gröfseren Thierzungen z. B. an Rindzungen vorhanden ist. Die Exantheme sitzen mehr im äufsern Theile der Haut, allein dieser geht ohne alle Gränzen in den andern über.

Wilh. Cruikshank (Abhandlung über die unmerkliche Ausdünstung. A. d. Engl. Lpz. 1798. S.) beschreibt eine Menge Schichten der Haut und bildet sie ab, allein es ist die Pockenhaut einer Negerin, die er darstellt, überdiefs ist vieles darin einer Hypothese zur Liebe abgebildet, z. B. die Poren. Er hat 1. das Oberhäutchen, 2. das äufsere Blättchen der Schleimhaut, 3. die eigentliche Schleimhaut, 4. die Membran in welcher die Blattern safsen, 5. eine sehr dünne Membran, 6. die eigentliche Haut.

G. A. Gautier (Recherches sur l'organisation de la peau de l'homme et sur les causes de sa coloration. Paris 1809. 8. Recherches anatomiques sur le système cutané de l'homme ib. 1811. 4.) hat erstlich die Haut; zweitens das Schleimnetz und darin 1. Bourgeons sanguins. 2. Couche albide profonde. 3. Gemmules. 4. Couche albide superficielle; drittens die Epidermis. Allein er hat unglücklicher Weise die Fufssohle des Negers zum Gegenstand seiner oberflächlichen Untersuchung gewählt. Die Abbildung ist ohne Werth.

Dutrochet (Observations sur la structure de la peau. Jour. complém. T. V. cah. 4. p. 336.) nimmt auch ohne alle Noth sechs Lagen in der Haut an.

Anm. 2. Die Talgdrüsen (glandulae sebaceae) welche bei dem Menschen und vielen Thieren an vielen Stellen in der Haut vorkommen, haben hier und da etwas ausgezeichnetes, wie z. B. auf der Nase, in den Augenliedern, im Gehörgang, doch können sie nicht dazu dienen, die äufsere Haut zu characterisiren, da sie in den mehrsten Theilen zweifelhaft, wenigstens nicht darstellbar sind. Es scheint auch hierbei alles auf das Medium anzukommen, worin die Thiere leben: so wird die Haut der Fische mit Schleim benetzt, der bei manchen in grofser Menge vorkommt, am stärksten vielleicht beim Gastrobranchus und oft einen sehr zusammengesetzten Apparat zeigt, wie z. B. bei den Hayen und Rochen; eben so die Haut aller Würmer (im Linneischen Sinn) die im Wasser leben. Auch verändert unsere Haut selbst ihre Absonderung, wenn sie nicht der Luft ausgesetzt ist, sondern zwei Hautflächen in unmittelbarer Berührung bleiben. Vergl. Hébréard (Mém. de la soc. d'émulation. T. 8. p. 153.) Sur l'analogie qui existe entre les systèmes muqueux et dermoide.

Anm. 3. Die Sehnenfasern, welche etwa in der Fufssohle von der Aponeurose in die Haut verlaufen, gehören dieser so wenig an, als die Muskelfasern, welche in unserm Gesicht so

vielfach zu ihrer Bewegung in dieselbe eindringen. Es bleibt daher die allergröfste Analogie zwischen der Schleim- und Lederhaut, die man auch ehmals als identisch ansah.

§. 117.

Die Oberhaut (Epidermis) macht die äufserste Hülle des Körpers aus, wozu sie sich durch ihre Einfachheit und leichte Wiedererzeugbarkeit, durch ihre Unempfindlichkeit und Gefäfslosigkeit vorzüglich eignet. Vergl. §. 77. und 113.

§. 118.

Die Drüsen (glandulae) und Eingeweide (viscera) sind die noch übrig bleibenden festen Theile, und von zusammengesetzterem Bau. Sie sind so vielfach gestaltet, dafs es sehr schwer ist, sie zu characterisiren, und dafs man entweder auf ihre Verrichtung sehen mufs, wo man sie leichter trennen kann, oder auf ihre Bildung, und dann kann man nur wenige Drüsen als solche ansehen, und mufs alles übrige zu den Eingeweiden rechnen.

Anm. Daher findet man auch bei den Schriftstellern die abweichendsten Bestimmungen, man vergleiche nur Bichat mit älteren und neueren Anatomen.

§. 119.

Die Talgdrüsen, die Schleimdrüsen, die Speicheldrüsen, die Milchdrüse (mamma) kommen darin überein, dafs sie aus festen Körnern (acini) bestehen, welche die Flüssigkeiten, nach denen sie benannt sind, bereiten (absondern) und durch eigene Gänge (ductus) ausleeren (aussondern).

Anm. Diese Körner sind bald kugelig, bald rundlich aber zusammengedrückt; immer bestehen sie aus einem auf eigen-

thümliche Art fest zusammengewebten Zellstoff, den Gefäfse durchdringen, und durch welchen Nerven wenigstens ihren Verlauf nehmen, wenn sie auch nicht darin bleiben. Die Talgdrüsen sind bei uns mit der einzigen Ausnahme der Meibomschen Drüsen einfach (Glandulae simplices, Cryptae sebiferae); bei den Thieren kommen häufig am After zusammengesetzte vor, doch ist die Zusammensetzung nur darin bestehend, dafs die Höhlen zusammenfliefsen und einen Drüsenschlauch bilden. Die Schleimdrüsen in den Lippen, am Gaumen, auf der Zunge, auch die mehrsten am Darmkanal u. s. w. sind einfach (cryptae, folliculi mucosi); zusammengehäuft (aggregatae), wo aber doch jeder acinus sich besonders entleert, sind die Mandeln, die Peyerschen Drüsen. Viel zusammengesetzter als die vorigen sind die Speichel- und Milchdrüsen, welche man conglomeratae nennt, wo sich die zarten Gänge der einzelnen Körper in einen oder mehrere Hauptgänge vereinigen.

§. 120.

Nimmt man auf jene Körner (acini) keine Rücksicht, welche man sonst als eigentliche Drüsensubstanz bezeichnen kann, sondern sieht man nur auf die Bereitung einer eigenthümlichen Flüssigkeit, welche durch besondere Gänge ausgeleert wird, so ist man gezwungen, die Leber, die Nieren, die Hoden ebenfalls für Drüsen zu erklären.

Anm. 1. Dies scheint mir auch vorzüglicher, weil man sonst gar zu sehr gebunden ist. In der Vorsteherdrüse (prostata) fliefsen die Acini schon so sehr zusammen, dafs man sie nicht trennen kann; in der Leber ist diefs noch mehr der Fall; in den Nieren kommen einzelne Körperchen vor, aber gegen die ganze Masse nur sparsam, das mehrste beruht auf Gefäfsen (noch mehr oder ganz bei Thieren); in den Hoden des Menschen sind keine Acini, nur Gefäfse. Dagegen sind die Hoden der Fische drüsenartig gebaut, und die Bauchspeicheldrüsen der

selben allein zeigt so vielerlei Gestalten und geht endlich so ganz in Gänge oder Schläuche über, dafs man unmöglich eine Grundform der Drüsen annehmen kann, sondern jeder Körper sey er aus Zellen (Prostata), aus Höhlen (cryptae symplices et compositae), aus Gefäfsen (die Hoden, die Leber, und eine Menge unserer zusammengesetzten Drüsen bei den Thieren), oder aus festen Körnern gebildet, für eine Drüse halten mufs, sobald er ein abgeschlossener Theil ist, der eine eigenthümliche Flüssigkeit bereitet und ausführt.

Anm. 2. Die Anhänge des einsaugenden Systems bei den höheren Thieren, welche man zusammengeballte Drüsen (glandulae conglobatae) nannte, sind keineswegs für Drüsen zu halten, da sie nur Knäuel der einsaugenden Gefäfe sind; mit demselben, wenn nicht mit mehrerem Recht könnte man die Nervenknoten für Drüsen ansehen. Chaussier nennt jene auch nur Ganglien der einsaugenden Gefäfse.

§. 112.

Eingeweide (viscera, splanchna) nennen wir diejenigen zusammengesetzten, in unserm Körper einzeln oder zweifach vorkommenden Organe, welche keine eigenthümliche Flüssigkeit bereiten und aussondern.

Anm. Diese Bezeichnung ist zum Theil negativ, doch nicht füglich anders zu geben, wenn sie genau seyn soll. Auf diese Weise entgeht man auch dem Uebelstand, die Thyreoidea, die Thymus, die Milz, die Nebennieren zu den Drüsen rechnen zu müssen, indem man sie bequem den Eingeweiden zugesellen kann. In unserm Körper kommt kein Eingeweide mehr als zweimal normal vor, bei den Thieren sind einige mehrfach z. B. mehrere Milzen bei den Walfischen, drei Herzen bei den Sepien, mehrere Augen bei den Insecten u. s. w.

§. 122.

Sämmtliche Theile des Körpers bilden ein Ganzes, doch ist die Verbindung einzelner Parthieen derselben unter sich oder mit gewissen Centralorganen viel inniger als mit den übrigen, und es bilden sich dadurch mehr oder minder geschlossene Systeme, die einen besondern Bau und einen eigenthümlichen Wirkungskreis zeigen.

Anm. 1. Bei den zusammengesetzten Thieren finden wir mehrere Centralorgane und jedes derselben auf die zu ihm zugehörigen Theile von grofsem und entschiedenem Einflufs. Wir finden aber auch bei ihnen den wechselseitigen Einflufs aller Centralorgane und Systeme auf einander sehr stark. Bei den einfacheren Thieren hingegen werden alle Systeme auf einander unabhängiger; bei den einfachsten Thieren giebt es endlich gar keine Centralorgane mehr.

Anm. 2. Bei Misgeburten sieht man oft jenen Zusammenhang sehr schön. Bei einem Kinde sah ich mit dem Mangel der Augenhöle und des Auges, auch die dahin bestimmten Nerven derselben Seite am Gehirn fehlen, und der Sehnervenhügel der Seite machte einen Vorfall und ging mit einem runden Fortsatz (gleichsam einer Spur des Sehnerven) in das Gehirn zurück. Vergl. Abh. d. K. Ak. d. Wiss. in Berlin. A. 1818. 4. S. 185.

§. 123.

Aufser jener Verbindung der Organe zu gewissen Systemen, findet sich noch eine zweite durch die Lage derselben in den verschiedenen Theilen, worin der Körper seiner Gestalt nach zerfällt, z. B. dem Kopf, dem Hals, der Brust, den Gliedmassen u. s. w.

Anm. In einigen Krankheiten sieht man vorzugsweise die zu einem System gehörigen Theile ergriffen. Dieſs kann sehr allgemein seyn, so daſs z. B. alle Knochen, die Beinhaut des ganzen Körpers u. s. w. leiden; oder es beschränkt sich auf gewisse Strecken eines Systems, z. B. auf gewisse Nerven bei dem Fothergillschen Gesichtsschmerz, bei dem nervigen Hüftweh, auf die Gefäſse gewisser Organe u. s. w. In andern Krankheiten hingegen sieht man die zu den verschiedensten Systemen gehörigen Theile mit einander zugleich leiden, z. B. im Brand, im Krebs. Hier scheint mehr das Gemeinschaftliche, das allen Organen zum Grunde liegende, dort das Besondere, welches das einzelne Gewebe bedingt, ergriffen zu seyn. So kann z. B. der Nerve im vereiterten Psoas lange unverletzt bleiben.

§. 124.

Im Allgemeinen herrscht im menschlichen Körper die gröſste Symmetrie, so daſs eine durch die Mitte, desselben geführte Linie (die sogenannte Mittellinie, linea mediana) die mehrsten einfachen Theile in der Mitte durchschneidet, die mehrsten doppelten Organe in gleicher seitlicher Entfernung von sich liegen läſst.

Fried. Henr. Loschge De symmetria h. c. imprimis sceleti. Sect. 1. et 2. Erlang. 1793. 8. — Franz Moritz Heiland Darstellung der Verhältnisses zwischen der rechten und linken Hälfte des m. K. und ihrer Verschiedenheiten im gesunden Zustande. Nürnb. 1807. 8. — F. L. H. Ardieu Considérations sur la ligne médiane. Strasb. 1812. 4. † — M. S. du Pui de affectionibus morbosis hominis dextri et simistri. Amst. et Lips. 1780. 8. — J. Bapt. Monteggia Fasciculi pathologici. Turici. 1793. 8.

p. 1 — 31. Morbi symmetrici et asymmetrici. — C. Fr. Ed. Mehlis comm. de morbis hominis dextri et sinistri. Gott. 1818. 4.

§. 125.

Streng ist die Symmetrie in den äufsern Theilen; innerlich im Knochensystem und in dessen Anhängen, den Bändern u. s. w.; im Gehirn und Rückenmark, wie in den thierischen Muskeln und Nerven, und in den Sinnesorganen; im Stimmorgan, in den Brüsten und den Geschlechtstheilen; in den mehrsten für alle jene Theile bestimmten Gefäfsen. Ziemlich symmetrisch sind die Organe des Athmens, der Harnabsonderung. Unsymmetrisch ist das Herz und der gröfste Theil der Verdauungsorgane, und mit ihnen die für sie bestimmten Nerven und Gefäfse.

Anm. Wo die Symmetrie mehr oder weniger aufgehoben ist, da sind doch die Organe so vertheilt, dafs das nur auf einer Seite Befindliche durch etwas anderes auf der entgegengesetzten Seite ersetzt wird; so liegt die Leber rechts, links die Milz und der gröfste Theil des Magens. Ganz symmetrisch ist der Anfang und das Ende des Darms mit den Nebenparthieen zur Einspeichelung u. s. w. so wie ein Theil des Grimmdarms. Der aus seiner Lage genommene Darmkanal kann in zwei gleiche Hälften getheilt werden.

§. 126.

Die Symmetrie bezieht sich nicht auf den Werth der Theile, und scheint nur da unentbehrlich zu seyn, wo ein Gleichgewicht für den Körper bei allgemeinen oder einzelnen Bewegungen in grader Richtung hervorgehen soll.

Anm. 1. Den deutlichsten Beweis für diesen Satz geben die schiefschwimmenden Schollen (Pleuronectes), deren Kopf daher ganz unsymmetrisch geworden ist. Wir finden bei vielen Thieren unterer Klassen (Crustaceen, Insecten, Ringwürmern u. s. w.) den ganzen Darmkanal, selbst die Leber, oder dieser analoge Gefäfse völlig symmetrisch. Die mehrfachen Herzen der Sepien, oder das einfache Herz der Crustaceen und Arachniden, das Rückengefäfs der Insecten, sind symmetrisch. Dahingegen liegen die Geschlechtstheile bei vielen Würmern unsymmetrisch. Auch wo den Würmern Darmkanal und Nerven fehlen, ist strenge Symmetrie (gegen Heilaud). Bichat (Sur la vie et la mort) legt offenbar zu viel Gewicht auf die Symmetrie.

Anm. 2. Man hat aufser der seitlichen oder gewöhnlich sogenannten Symmetrie, auch noch von einer andern zwischen der vordern und hintern; so wie zwischen der obern und der untern Hälfte unsers Körpers gesprochen, beides ist indessen auf zu wenige Puncte beschränkt, um es hier besonders auszuführen.

§. 127.

Im allgemeinen herrscht gewöhnlich einiges Uebergewicht der rechten vor der linken Seite des menschlichen Körpers, doch finden sich auch viele Ausnahmen, und unbeschadet des Ganzen kann eine völlig umgekehrte Lage der in der Brust und in der Bauchhöle befindlichen Theile von der rechten nach der linken Seite statt finden.

Anm. 1. Auf keine Weise läfst es sich darthun, dafs bei dem männlichen Geschlecht irgend ein Theil sich auf der nämlichen Seite anders verhalte, als bei dem Weibe.

Anm. 2. Ein grofser Theil des Uebergewichts der rechten Seite geht auf Rechnung der Uebung und Gewohnheit. Wird ein Kind von der Wärterin so getragen, dafs es den linken

Arm

Arm freier bewegen kann, so wird die linke Seite leicht die Oberhand gewinnen. Von dem Liegen auf einer Seite im Schlaf hängt wohl die gröfsere Weite des Queerblutleiters derselben Seite ab. Ueber die Beugung der Wirbelsäule nach der rechten Seite vergl. Bull. Soc. Philom. 1817. p. 13.

Anm. 3. Zuweilen liegen alle Eingeweide der Brust und des Unterleibs in verkehrter Lage; zuweilen nur das Herz allein. Vor ein Paar Jahren fand ich bei einem gleich nach der Geburt gestorbenen Kinde bei gewöhnlicher Lage des Herzens die Aorta sowohl mit dem Bogen als im Niedersteigen in der Brust rechts liegen; allein gegen das Zwerchfell hin senkte sie sich ganz nach der linken Seite und ging durch dasselbe wie gewöhnlich; der sehr verlängerte Ductus Botalli senkte sich in die linke Schlüsselbeinpulsader. Der Fall ist abgebildet in Otto Bernhard Diss. de arteriarum e corde prodeuntium aberrationibus. Berol. 1818. 4.

Anm. 4. Wie wenig Bedeutung die Lage für sich allein hat, zeigen die sich kreuzenden Sehnerven der Fische, wo bald der rechte, bald der linke über den andern weggeht.

§. 128.

Sind Theile doppelt, so werden sie auch zugleich entwickelt und sind zugleich in Thätigkeit.

Anm. Nichts ist falscher als Gall's Hypothese, dafs von doppelten Organen z. B. den Augen eins ruhe, während das andere wirke. Wir sehen auf das bestimmteste mit beiden Augen, hören mit beiden Ohren zugleich; beide Brüste geben Milch, beide Nieren sondern Harn ab u. s. w. Leicht leiden auch doppelte Organe zugleich, oder nach einander, z. B. die Augen; die nämlichen Arterien werden auf beiden Seiten aneurysmatisch; dieselbe Zähne beider Seiten werden cariös u. s. w. Oft geht freilich ein Leiden nicht über die Mittellinie hinaus, und wir sehen die Hemiplegie in vielerlei Graden.

§. 129.

Alle Organe des Körpers durchlaufen gewisse Entwicklungsstufen, worin nicht blos die Gröfse, die Form, die Abtheilung, sondern selbst auch die Textur eine andere ist.

Anm. 1. Man findet bei den Thieren ebenfalls Entwicklungsstufen, und zwar nicht gradweise nach ihrer höheren oder niederen Stellung im System. Insecten, Würmer.

Anm. 2. Der Mensch durchläuft ähnliche Entwicklungsstufen wie die ihm verwandten Thiere, keineswegs aber durchläuft er die einzelnen Thierklassen, wie manche diefs falsch ausdrücken. Er ist immer ein von allen Thieren und Thierembryonen unterschiedener menschlicher Embryo; nie Wurm u. s. w.

Anm. 3. Eine Mehrzahl oder gröfsere Abtheilung ist vorzüglich in solchen Theilen bemerkbar, die in ihrer Entwicklung andern Theilen nicht hinderlich werden sollen, so entwickeln sich mit einer Mehrzahl von Theilen die Schedelknochen um das Gehirn, das Hinterhauptsbein und die Wirbel um das Rückenmark; so bilden eine Menge Knochenstücke das knöcherne Zelt bei den Thieren.

§. 130.

In allen Theilen des Organismus herrscht eine grofse Beständigkeit der Textur, in sehr vielen auch hinsichtlich der Form, der Gröfse, der Zahl und der Lage; andere weichen mehr oder minder darin ab, doch in der Regel ohne allen Nachtheil, da das Wichtigere auch das Beständigere ist.

Anm. 1. Von den Abweichungen (Varietäten) mufs man sehr wohl die Veränderungen durch Krankheit trennen, die häufig nicht gehörig unterschieden werden. So spricht man z. B. von der fehlenden Gallenblase, allein in den Fällen, die

ich davon sah, konnte man deutlich die Spuren ihrer Zerstörung wahrnehmen es war also keine Varietät; man sprach vom fehlenden runden Bande des Oberschenkels in der Pfanne des Beckens, allein es fehlte wohl nie anders, als nach vorgängiger Caries, die dasselbe zerstörte. Eben so mufs man zweitens nicht die Veränderungen dahin rechnen, die mit zunehmendem Alter entstehen, und wo man oft unschlüssig bleibt, wie viel davon dem Alter selbst, wie viel den während des Lebens häufig vorkommenden krankhaften Zuständen zuzuschreiben ist. Dahin gehört z. B. die Verknöcherung vieler Theile, der Sand in der Zirbeldrüse, die Farbe der Lungen, der Bronchialdrüsen u. s. w.

Anm. 2. Alle Varietäten lassen sich in zwei Abtheilungen bringen, deren eine diejenigen umfafst, welche sich auf eine frühere Bildung beziehen, die vorübergehend seyn sollte. allein blieb und sich im Sinn des früheren Zustands entwickelte. Wird diefs hinderlich, so nennt man es gewöhnlich Krankheit oder Misbildung, z. B. die doppelte Hasenscharte, die bleibende Haut der wässerigen Feuchtigkeit des Auges oder die sogenannte Pupillarmembran; bemerkt man keine übeln Folgen davon, so nennt man es Varietät, z. B. die getheilt bleibende Niere, das aus zwei Stücken bestehende Stirnbein. Die andere Abtheilung begreift alle die eigentlich sogenannten Abweichungen, welche sich auf keinen früheren Zustand zurückführen lassen, sondern sich auf eine gewisse Breite im Bildungstypus beziehen. So kann z. B. statt dafs wie gewöhnlich der Musculus obturatorius internus oben und unten von einem Musculus geminus begränzt ist, der obere geminus fehlen und der untere doppelt so grofs seyn. So vereinigen sich oft der Mittelarmsnerve (medianus) und der äufsere Hautnerve (musculocutaneus) und auf verschiedene Weise, dann kommen Nervenzweige von dem einen, die sonst von dem andern entspringen.

Anm. 3. Die Abweichungen der Knochen betreffen mehrentheils nur ihre Gröfse und Stärke, wodurch das ganze Skelett oder das Verhältnifs einzelner Theile desselben bestimmt wird; oder es sind Veränderungen durch das Nerven-, Gefäfs-

und Muskelsystem begründet, z. B. mehrfache Schedellöcher, Löcher der Wirbelsäule u. s. w. Im Wesentlichen sind sich alle Knochen gleich. Die Bänder sind fast allein Abweichungen der Gröfse unterworfen. Bei den Muskeln sieht man oft überzählige, welche Bewegungen z. B. der Hand und des Fufses erleichtern; zuweilen fehlen Muskeln, doch hauptsächlich nur kleinere Spannmuskeln der Sehnenhäute (Psoas minor, Pyramidalis, Palmaris longus, Plantaris); wesentlichere fehlen nie, nie selbst der grössere Spannmuskel der Schenkelbinde (tensor fasciae latae). Die Gefäfse zeigen grofse und viele Abweichungen, selbst zuweilen in wesentlichen Dingen, z. B. die Gefäfse am Herzen, die Gefäfse der Lungen, der Leber u. s. w., doch sind bei weitem die mehrsten Varietäten derselben unbedeutend. Nur solche Abweichungen finden sich bei den Nerven; nie entspringt z. B. ein Sinnesnerve an einem andern Ort, nie geht er anderswohin u. s. w. Höchstbeständig ist das Gehirn, dasselbe gilt von den Sinnesorganen und von den mehrsten Eingeweiden; die Nieren weichen zwar oft ab, doch mehrentheils in Nebenpuncten.

Anm. 4. Wahrscheinlich finden sich im Thierreich alle möglichen Formen aller Organe, ja man könnte sagen, aus ihren Zusammensetzungen seyen alle Thiere gegeben. Es darf uns daher nicht wundern, wenn die bei dem Menschen gleichviel in welchem Theil von dem Normalbau vorkommende Abweichung mit dem regelmäfsigen Bau irgend eines Thiers zusammentrifft, ja das Gegentheil dürfte nur von unserer mangelhaften Kenntnifs in der vergleichenden Anatomie zeugen. Jene Uebereinkunft geschieht aber der Humanität ganz unbeschadet, und darf daher nie sehr hoch angeschlagen werden.

Drittes Buch.

Allgemeine Anthropochemie.

§. 131.

Die Anthropochemie, wie die ganze Chemie der organischen Körper, leidet an der unüberwindlichen Schwierigkeit, dafs alles, was sie untersucht, schon vor oder bei dem Beginnen ihrer Untersuchungen aufhört, organisch zu seyn, so dafs ihr nur todte Ueberreste der Organismen vorliegen. Wir dürfen daher auch schwerlich hoffen, ihre chemischen Processe, oder die Wahlverwandschaften ihrer Stoffe genau kennen zu lernen; vielleicht nicht einmal, einzusehen, in welchen Verbindungen alle diese Stoffe im Leben stehen, um die Produkte von den Educten mit Sicherheit zu sondern. Dennoch aber ist uns die Chemie der organischen Körper sehr wichtig, weil sie uns erstlich die Uebereinstimmung und die Verschiedenheit der Theile hinsichtlich der darin zu findenden Stoffe bekannt macht, und weil sie uns zweitens auf das bestimmteste zeigt, dafs die mehrsten, wenn nicht alle organischen Veränderungen mit chemischen Processen verbunden sind, oder als solche gedacht werden können; und unsere Vermuthungen über viele derselben haben schon eine nicht geringe Wahrscheinlichkeit.

Anm. Der Vorwurf, welcher ehmals die thierische Chemie traf, dafs sie das Leben in den Hintergrund stellte, trifft sie jetzt nicht mehr wie sonst. Sie bemüht sich, die zu untersuchenden Stoffe möglich vielseitig zu behandeln, und unterwirft sie nicht mehr wie ehmals einzelnen gewaltsamen Operationen, die zu gar keinem Resultat führen konnten.

Aufser den allgemeinen chemischen Werken von Fourcroy, Thomson, Thenard, Berzelius, John, sind hier vorzüglich zu nennen.

J. J. Berzelius Föreläsningar i Djurkemien. Stockholm 1806. 1808. 2 Thle. in 8. Dessen Ueberblick über die Zusammensetzung der thierischen Flüssigkeiten. Nürnb. 1814. 8. Dessen Uebersicht der Fortschritte und des gegenwärtigen Zustandes der thierischen Chemie. das. 1815. 8.

J. Fr. John's Chemische Tabellen des Thierreichs. Berlin 1814. fol.

§. 132.

Die gröfsten Fortschritte der thierischen Chemie haben wir von ihrer immer engeren Verbindung mit der Physiologie und mit der Pathologie zu hoffen, besonders wenn sie zugleich die Thierreihen bei den einzelnen Gegenständen vergleicht und das Alter der untersuchten Individuen berücksichtigt.

Anm. Der blofse Chemiker kann keine thierische Chemie liefern; er mufs selbst Physiolog seyn, oder sich mit den Physiologen auf das Engste zu den Untersuchungen verbinden. Wenn er z. B. weifs, wie schnell die Blutbläschen, oder die sogenannten Blutkügelchen der warmblütigen Thiere (im Gegensatz gegen die der kaltblütigen) zergehen, wenn er die verschiedene Form und Gröfse derselben bei den verschiedenen Klassen der Thiere kennt, so müssen seine Untersuchungen des Bluts gewifs dadurch gewinnen. Eben durch den beständigen

Blick auf die Physiologie hat Berzelius in so kurzer Zeit so aufserordentlich viel in diesem Fach geleistet. Viel Talent für solche Untersuchungen hat ein neuerer Naturforscher in der Pflanzenchemie gezeigt: Ferd. Runge Neueste phytochemische Entdeckungen zur Begründung einer wissenschaftlichen Phytochemie. Berl. 1820. S.

Erster Abschnitt.

Von den einfachen wägbaren Stoffen.

§. 133.

Die letzten Grundstoffe oder Elemente der thierischen Körper kennen wir nicht. Wahrscheinlich sind ihrer nicht viele. Einen eigenthümlichen, in den übrigen Naturkörpern nicht vorkommenden, thierischen Stoff anzunehmen, sind wir nicht berechtigt.

Anm. 1. Das Wort thierischer Stoff hat eine doppelte Bedeutung bei den Schriftstellern. Bald bezeichnen sie damit (irriger Weise) einen eigenen Elementarstoff, bald hingegen gebrauchen sie es für die zusammengesetzten thierischen Substanzen überhaupt.

Anm. 2. Der Stickstoff ist den Thieren keineswegs ausschliefslich eigen, wenn auch das, besonders in gröfserer Menge, aus einer Substanz sich entwickelnde Ammonium deren thierischen Ursprung vermuthen läfst. Auch die Entwicklung von Blausäure, wenn thierische Theile mit Alcali verbrannt werden, ist ihnen nicht allein eigen.

§. 134.

Folgende einfache wägbare Stoffe werden gegenwärtig von den Chemikern in dem menschlichen

Körper angenommen: Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Schwefel, Phosphor, Kohle, Eisen, die Metalle des Natrum (Sodium), des Kali (Kalium), der Kalkerde (Calcium), der Talkerde (Talcium) und die Basis der Salzsäure (Muriaticum).

Anm. 1. Die sogenannten unwägbaren einfachen Stoffe oder Imponderabilien werden §. 177. u. f. doch nicht als eigene Stoffe genannt werden.

Anm. 2. Jene wägbaren einfachen Stoffe werden in Sauerstoff und brennbare Körper, diese wieder in Metalloide (Wasserstoff, Stickstoff, Schwefel, Phosphor und Kohle), und in Metalle (die übrigen genannten) eingetheilt. Keiner derselben kommt im menschlichen Körper einfach vor, sondern nur in mehrfachen Zusammensetzungen.

Anm. 3. Der häufig als Bestandtheil aufgeführte Braunstein (Manganum) ist wohl eben so zufällig, als die von einigen genannte Kieselerde (Silicea). Vielleicht wäre noch die Flufsspathsäure (Acidum fluoricum) zu nennen gewesen, die in sehr geringer Menge mit der Kalkerde verbunden in den Knochen, vorzüglich im Schmelz der Zähne vorkommt.

§. 135.

Der für sich weder in fester, noch in tropfbar flüssiger, sondern nur in Gasgestalt darstellbare Sauerstoff (Oxygenium) ist in den mannigfaltigsten Verbindungen und in einer sehr grofsen Menge im menschlichen Körper enthalten, und macht nicht blos einen beträchtlichen Bestandtheil aller flüssigen, sondern auch der festen Theile desselben, und je nach seinen sehr verschiedenen Verhältnissen zu demselben erscheinen sie selbst wieder veränderlich und sehr verschieden, z. B. der Eiweifsstoff, der

Schleim; und nicht blos der Consistenz nach, sondern auch in allen andern Rücksichten. Er geht auch Verbindungen ein, in denen eine Menge Theile aus dem Körper entfernt werden, so dafs dieselben wie z. B. der Schweifs, der Harn, die ausgeathmete Luft eine freie Säure zeigen. Wir erhalten ihn theils aus der uns umgebenden Luft, die ohne eine bestimmte Menge derselben ($^1/_5$) für uns zum Athemholen und dadurch zum Leben in derselben untauglich wird; theils aus den flüssigen und festen Nahrungsmitteln aller Art.

Anm. Bei einzelnen Fischen (in höchst seltenen Fällen) ist blofses Sauerstoffgas in der Schwimmblase gefunden, sonst sind die Gasansammlungen in kaltblütigen Thieren und Pflanzen, welche Sauerstoffgas enthalten, selten in einem höheren Verhältnifs desselben zum Stickstoffgas, als in unserer atmosphärischen Luft. Bei den warmblütigen Thieren ist nichts ähnliches, denn der Luftsack der Pferde ist nur eine Erweiterung der Eustachischen Röhre. — Bei den Pflanzen kann sogar aus ihren grünen Theilen im Sonnenschein Sauerstoffgas ausgehaucht werden.

§. 136.

Der Wasserstoff (Hydrogenium), welcher für sich wie der Sauerstoff nur in Gasgestalt darstellbar ist, und mit ihm Wasser bildet, kommt in dieser oder in andern Verbindungen in allen Theilen des Körpers vor, sie mögen flüfsig oder fest seyn, erzeugt sich auch in uns sehr schnell aus den Nahrungsmitteln und häuft sich leicht in mancherlei Formen bei uns an. Er wird auch stets theils mit den gemeinen Auswurfsstoffen, theils (in der Leber) auf eine eigene Weise ausgesondert.

Anm. Das Verhältnifs des Wasserstoffs in den verschiedenen Thieren und deren Theilen, so wie in den Pflanzen, ist unendlich abweichend und in den Ausströmungen sehr characteristisch. Vergl. §. 138. Anm.

§. 137.

Der Stickstoff (Azoticum) wie die vorigen (Sauerstoff und Wasserstoff) für sich nur in Gasgestalt darstellbar, macht einen Bestandtheil der mehrsten thierischen Theile aus. In der atmosphärischen Luft ist das Stickstoffgas im gröfsten Verhältnifs zum Sauerstoffgas (wie 79 zu 21), und bildet den selbst unveränderlichen Leiter des aus jener in den Lungen entweichenden, so wie des sich hier zu ihr gesellenden Stoffs. Wir erhalten den in unsere Substanz übergehenden Stickstoff aus den Nahrungsmitteln, und sein Ueberschufs wird vorzüglich durch die Nieren ausgesondert.

Anm. Bei den Thieren ist im Ganzen ein viel gröfseres Verhältnifs des Stickstoffs zu den andern Stoffen, als bei den Pflanzen, doch geht er ihnen keineswegs ab, und einige Familien derselben wie die kreuzblumigen (auch Tropaeolum) und die Pilze besitzen ihn selbst in gröfserer Menge.

§. 138.

Der Schwefel (Sulphur) ist im thierischen Körper in sehr geringer Menge; nie frei, sondern mit Natrum, Kali u. s. w. verbunden, und vorzüglich als Bestandtheil des Eiweifses vorhanden. Es kann sich auch Schwefelwasserstoffgas im Darmkanal und in Geschwüren entwickeln.

Anm. 1. In der vortrefflichen Preisschrift des zu früh verstorbenen Seb. Just. Brugmans über den Hospitalbrand

(Verhand. van de Maatsch. te Haarlem. B. VII. St. 2. Amst. 1814. S.) ist das Schwefelwasserstoffgas als der Träger des Ansteckungsstoffs jenes fürchterlichen Uebels geschildert.

Anm. 2. Auch bei den Pflanzen kommen die schwefligen Salze sehr sparsam vor.

§. 139.

Der Phosphor (Phosphorus) kommt fast in allen Theilen unsers Körpers, vorzüglich aber in den Knochen vor, niemals jedoch irgendwo für sich allein, sondern in Verbindung mit vielerlei andern Stoffen.

Anm. Der Phosphor fehlt den Pflanzen nicht, doch zeigt er sich bei ihnen in viel geringerer Menge als bei den Thieren. Vorzüglich finden sich phosphorsaure Salze sehr allgemein bei den Pilzen, deren Substanz überhaupt der thierischen so sehr nahe tritt.

§. 140.

Die Kohle (Carbo) ist in sehr vielen flüssigen und in allen festen Theilen des Thierkörpers enthalten, und erzeugt sich immerfort bei den mehrsten Lebensprocessen, doch wird sie in einem grösseren Verhältnifs überall nachtheilig, so dafs sie, um diefs zu vermeiden, so wie sie sich mehrt, an die Atmosphäre abgesetzt werden mufs, welches auch mit grofser Leichtigkeit geschieht.

Anm. Bei den Vegetabilien ist die Kohle in einem viel gröfsern Verhältnifs vorhanden, so dafs sie häufig die Gestalt des verbrannten Pflanzenkörpers behält. Diefs geschieht hingegen selten bei thierischen Theilen, die gewöhnlich bei dem Verkohlen schmelzen.

§. 141.

Das Eisen (Ferrum) findet sich im oxydirten Zustande in der Asche thierischer Theile, vorzüglich des Cruor's, dem es eigentlich angehört. Man glaubte sonst, dafs es schon im Blut mit der Phosphorsäure verbunden sey, allein Berzelius hat gezeigt, dafs diefs falsch ist, und dafs wir über die Art, wie es darin enthalten ist, nichts Bestimmtes angeben können, da keins unser Reagentien dasselbe im Blut selbst darzustellen vermag.

Anm. Froriep (in einer Anmerkung zu Cuvier's Vergl. Anatomie Th. 1. S. 77.) sagt, dafs Hombert ihm mitgetheilt habe, das Blut der Sepien, und wohl das der weifsblütigen Thiere überhaupt, enthalte kein Eisen. Erman hingegen (Wahrnehmungen über das Blut einiger Mollusken, in den Abhandl. d. K. Akademie zu Berlin von 1816 und 1817. S. 190.) hat Eisen und auch wahrscheinlich Mangan im Blut von Helix Pomatia und Planorbis corneus gefunden. — Poli (Test. utr. Sicil. T. 1. p. 51.) spricht zwar auch vom Eisen im Blut der Mollusken, namentlich der Arca Glycymeris, doch auf eine Weise, dafs man der Untersuchung wenigstens nicht viel zutraut, wenn gleich das Factum richtig seyn mag.

§. 142.

Das Natrum erscheint nie rein, sondern theils (ohne Säure) mit dem Eiweifs verbunden, theils in Verbindungen mit der Salzsäure, der Phosphorsäure, oder seltener, der Milchsäure, Kohlensäure und Schwefelsäure, als salzsaures, phosphorsaures etc. Natrum in den verschiedenen Flüssigkeiten des menschlichen Körpers.

§. 143.

Das Kali zeigt sich in verschiedenen thierischen Theilen, aber nur mit Säuren verbunden, gewöhnlich als salzsaures, seltener als schwefelsaures Kali.

Anm. 1. In Berzelius Djurkemi Th. 1. S. 15. werden beide als im menschlichen Harn vorkommend aufgeführt. In seinem Ueberblick S. 74, ist nur das schwefelsaure Kali bei dem Harn genannt; dagegen aber das salzsaure Kali S. 33. bei dem Serum des menschlichen Bluts und S. 76. bei der Kuhmilch.

Anm. 2. Bei den Pflanzen finden sich beide Laugensalze (§. 142. 143.); doch das mineralische mehr als von aufsen aufgenommen, das vegetabilische hingegen so häufig und allgemein, dafs es davon den Namen führt.

§. 144.

Die Kalkerde (Calcarea) ist ein sehr häufiger Bestandtheil des menschlichen Körpers, doch nur in Verbindungen mit einer Säure, vorzüglich der Phosphorsäure und der Kohlensäure, seltener der Flufsspatsäure. Sie bilden die mit andern thierischen Stoffen verbundene Knochenerde, doch findet sich auch die phosphorsaure Kalkerde in vielen flüssigen, und in andern festen Theilen, als den Knochen, wenigstens bei der Analyse derselben, wenn sie auch namentlich in den flüssigen Theilen nicht als solche früher vorhanden war.

Anm. Die Kalkerde ist die eigentliche thierische Erde und selbst gröfstentheils Product des thierischen, wie die in den Pflanzen so häufige Kieselerde Product des vegetabilischen Organismus.

§. 145.

Die Talkerde (Magnesia) ist in sehr geringer Menge und nur in Vereinigung mit Phosphorsäure, mit der phosphorsauren Kalkerde zugleich vorkommend, vorzüglich in den Knochen.

§. 146.

Die Salzsäure (Acidum muriaticum) ist in Verbindung mit den Alcalien, vorzüglich mit dem Natrum, fast in allen thierischen Flüssigkeiten enthalten.

Anm. Hinsichtlich der neueren Ansichten über die Salzsäure z. B. ihre Bildung aus Chlorin und Wasserstoffgas, ist auf die Chemie zu verweisen.

Zweiter Abschnitt.

Von den allgemeinen organischen Stoffen.

§. 147.

Die genannten einfachen Stoffe stehen in den organischen Körpern in sehr zusammengesetzten, oft schwer zu trennenden Verbindungen, dergleichen nirgends aufser ihnen vorkommen, so dafs sie mit Recht organisch genannt werden.

Anm. Es haben nicht selten Schriftsteller von unorganischen Zusammensetzungen im menschlichen Körper gesprochen, allein mit Unrecht; selbst die Auswurfsstoffe, selbst die Concremente sind eigenthümlicher Art und kommen im unorganischen Reich nirgends in der Art vor. Vergl. §. 153.

§. 148.

Allgemeine organische Stoffe unsers Körpers sind: Gallerte, Eiweifs, Faserstoff, Schleim, Wasser, Fett, Milchsäure.

Anm. 1. In den Thieren von der allereinfachsten Art und gröfsten Kleinheit sind manche dieser Stoffe wohl nur in einem sehr geringen Verhältnifs, aber ob einige, ob mehrere derselben ihnen ganz abgehen, ist nicht zu bestimmen. Die mehrsten sind gewifs durch das ganze Thierreich verbreitet. Auch im Pflanzenreich kommen viele von ihnen vor, allein unter andern Verhältnissen, wie sie der eigenthümliche Bau, und das Vorherrschen anderer einfacher Stoffe bedingen.

Anm 2. Von den besondern organischen Stoffen, als dem Gallenstoff, Harnstoff, Milchzucker u. s. w. wird in der besondern Physiologie die Rede seyn. — Ueber das von Einigen zu den organischen Stoffen gerechnete Osmazome vergl. §. 155. Anm.

§. 149.

Die Gallerte (Gelatina) wird aus den festen (häutigen, faserigen, knorpeligen, knochigen) Theilen durch Kochen mit reinem Wasser erhalten, und stellt sich nach dem Abdunsten erkaltet als eine geschmack- und geruchlose, weiche zitternde (sulzige) Masse dar. Getrocknet bildet sie einen harten, halbdurchsichtigen Körper mit glasigem Bruch, oder den Leim (Colla). In heifsem Wasser löset sie sich leicht auf; erkaltet wird sie wieder zur Sulze. Sie ist in Säuren und Alcalien auflöslich, allein weder im Alcohol, noch im Aether oder in Oelen; vom Gerbestoff wird sie niedergeschlagen. Sie besteht aus 47,881 Kohle; 7,914 Wasserstoff; 27,207 Sauerstoff; 16,998 Stickstoff.

Anm. 1. Die Chemiker nahmen sonst die Gegenwart der Gallerte in dem Blut und in der Milch an, in beiden fehlt sie aber nach Berzelius. Nach Thenard kommt sie in keiner thierischen Flüssigkeit vor. Nach John zeigt sie sich auch nicht in der Hornsubstanz.

Anm. 2. Der thierische Leim (Gluten animale), von welchem viele Physiologen, besonders Haller, reden, ist keineswegs als Synonym mit der Gallerte zu nehmen, sondern er enthält eben so viel Hypothetisches, als ihre einfache Faser, und ist, wie sie ihn beschreiben, nirgends darzustellen.

Anm. 3. Die sogenannte vegetabilische Gallerte, welche aus vielerlei, besonders den sauren Pflanzenfrüchten gewonnen wird, ist von der thierischen durch ihre Säure und durch den fast gänzlichen Mangel an Stickstoff verschieden.

§. 150.

Der Eiweifsstoff, einer der häufigsten Bestandtheile unsers Körpers, kommt in doppelter, nämlich in flüssiger und in fester Gestalt vor.

Das flüssige Eiweifs (Albumen liquidum) zeigt sich in den Eiern der Vögel, in dem Blutwasser, in der Lymphe der einsaugenden Gefäfse, in der wässerigen Feuchtigkeit aller Hölen, und des Zellgewebes, und zwar in verschiedenem Verhältnifs zum Wasser, so dafs dieses bei gröfserer Menge des Eiweifses klebriger erscheint, wie z. B. in den Eiern der Vögel, und (jedoch etwas modificirt) in den Gelenkhöhlen als Gelenkwasser (Synovia); in geringerer in den andern Hölen, z. B. des Brust- und Bauchfells, des Herzbeutels, des Gehirns, der Scheidenhäute, im Auge. §. 153. — Es ist farbenlos, durchsichtig, ohne Geruch und Geschmack, und gerinnt durch Säuren, Alkohol, Aether, durch me-

metallische Salzauflösungen und durch Galläpfelaufgufs, so dafs es in Form weifser Klümpchen gefällt wird. Bei grofser Hitze (165° F. oder beinahe 60° R.) gerinnt es ebenfalls und wird eine unauflösliche Masse; nach dem Verdunsten bleibt es als eine durchsichtige, gelbliche, glänzende, spröde, bernsteinartige Masse zurück, die sich mit Beibehalten seiner ursprünglichen Eigenschaften wieder auflöset.

Der feste oder geronnene Eiweifsstoff (Albumen solidum seu coagulatum), welcher hauptsächlich die eigentliche Nervensubstanz ausmacht, überdiefs aber in vielen andern festen Theilen (modificirt) vorkommt, ist weifs, geschmacklos, elastisch, im Wasser, Weingeist und in Oelen unauflöslich; in Alcalien hingegen leicht auflöslich.

Der Eiweifsstoff ist immer mit Natrum verbunden. Er besteht aus 52,883 Kohle; 23,872 Sauerstoff; 7,540 Wasserstoff; 15,705 Stickstoff.

Anm. 1. Der gröfste Theil der krankhaften Geschwülste z. B. im Eierstock, an den serösen Häuten, besteht aus Eiweifs, aber in sehr verschiedenen Formen; es kann in lauter kleinen Klümpchen in dem Sack (als Grützgeschwulst) vorkommen, aber auch wie eine harte, gleichförmige Masse; es kann (als Honiggeschwulst) ein zähes klebriges Wasser bilden, oder (in Schleimsäcken) eine gallertartige Masse u. s. w.

Anm. 2. Der Eiweifsstoff zeigt sich in vielen Pflanzen, namentlich in den Pilzen, die daher auch bei dem Kochen so sehr erhärten, in dem Saft der Papaya, des Kuhbaums (Galactodendrum), worüber Humboldt (Reise 3. Th. S. 186. 221.) so viel Interessantes zusammengestellt hat.

§. 151.

Der Faserstoff (Fibra sanguinis, materia fibrosa, fibrina, lympha plastica,) findet sich im Blut und im Chylus, und macht einen grofsen (den wesentlichsten) Theil der Muskeln aus, so dafs diese Substanz in unserm Körper von grofser Bedeutung ist, besonders bei ihrer leichten Trennbarkeit vom Blut. Es zeigt sich der Faserstoff schon zuweilen geronnen, indem das Blut aus der Ader fliefst; vorzüglich aber bei Ruhr z. B. in dem Blut eines in einem lebenden Thier an beiden Enden unterbundenen Gefäfses, scheidet sich auch in Entzündungen sehr leicht ab und veranlafst neue Gebilde. Nach dem Tode gerinnt der Faserstoff sehr leicht und bei jeder Temperatur. Er läfst sich aus dem Blut, durch Peitschen oder Quirlen desselben, als ein weiches fadiges Wesen absondern, das zuerst röthlich, in kaltem Wasser abgespült weifslich erscheint, geruch- und geschmacklos ist, sich weder im Wasser, noch in Alcohol, noch in Säuren, wohl aber durch Kali oder Soda in der Kälte auflöset, ohne sich merklich zu verändern, in warmen Auflösungen derselben aber zersetzt wird. Der Faserstoff besteht aus 53,360 Kohle; 19,685 Sauerstoff; 7,021 Wasserstoff; 19,934 Stickstoff.

Anm. 1. In der faserigen Haut der Pulsadern (§. 97. §. 173.) ist gar kein Faserstoff enthalten, wie Berzelius gezeigt hat: Svenska Läkare Sälkapets Handlingar (Stockh. 1813. 8.) 1. B. 3 H. S. 90 — 96.

Anm. 2. Die Aehnlichkeit des Faserstoffs und Eiweifsstoffs ist unverkennbar, und beide verhalten sich nach Berzelius

mit Säuren, Alcalien, Alcohol, Aether und Wasser auf dieselbe Weise. Dagegen ist das leichte Gerinnen des Faserstoffs bei jeder Temperatur etwas demselben Eigenthümliches, und wir sind dadurch gezwungen, beide besonders anzuführen. Die Annahme, dafs das Blutwasser so viel Eiweifsstoff enthält, dafs es bei der Ruhe oder nach dem Tode nicht alles in sich erhalten könne, sondern einen Theil davon als Faserstoff ausscheide, ist schon deswegen unwahrscheinlich, weil nach dem Tode im Körper selbst Serum d. i. Wasser mit Eiweifsstoff in den Hölen abgesetzt wird, grade wie es im Leben ausgehaucht wird, d. h. ohne Faserstoff. — Nach Sigwart (Meckel's Physiol. Archiv I. 2. S. 208.) wird der durch zugesetzte Auflösung von ätzenden salzsauren Quecksilber entstandene Niederschlag des im kaustischen Ammonium aufgelöst gewesenen Eiweifsstoffs von der concentrirten Salzsäure wieder aufgelöst, allein nicht der auf eben diese Weise entstandene Niederschlag des Faserstoffs.

Anm. 3. Ant. Heidmann (Reil's Archiv VI. S. 417—431.) hat durch Versuche erwiesen, dafs die von Tourdes und Circaud beschriebene Bewegung des der Einwirkung der Voltaischen Säule ausgesetzten Faserstoffs nicht statt findet. Dagegen hat er ohne jene Einwirkung in dem sich selbst überlassenen Blut unter dem Mikroskop Bewegungen gesehen, die er dem Gerinnen des Faserstoffs allein zuschreibt; allein offenbar ist auch diefs falsch, wie ich auf vielfältige Beobachtungen gestützt behaupten kann. Er hat nämlich die Bewegungen der Blutkügelchen gesehen, deren er gar nicht einmal erwähnt, obgleich er die Röthe des Bluts nennt, zugleich aber den Tropfen nicht hinlänglich verdünnt, oder nicht wenig genug auf den Objectträger gebracht, um die Kügelchen zu erkennen. Vom Faserstoff selbst sieht man nichts bei solchen mikroskopischen Untersuchungen, er ist auch dazu theils im Tropfen in zu geringer Menge vorhanden, theils würde mit seinem Abscheiden im Tropfen jede Bewegung aufhören müssen. Vergl. §. 160.

Anm. 4. In den Vegetabilien ist bis jetzt nichts gefunden, das mit dem thierischen Faserstoff zu vergleichen wäre; bei ihrem starren Bau ist auch so etwas gar nicht zu erwarten.

§. 152.

Der Schleim (Mucus) ist eine von eigenen, vorzüglich in den Schleimhäuten befindlichen Drüsen (cryptae muciparae) abgesonderte Flüssigkeit, die in der Consistenz vielfach abweicht, allein immer zäh, in Fäden ziehbar; in Alcohol und Wasser unauflöslich ist; doch von dem letztern einen Theil einsaugt und davon durchsichtig wird; durch die Wärme weder gerinnt noch zur Gallerte wird; vom Gerbestoff gefällt; und die getrocknet durchsichtig wird.

Anm. 1. Berzelius (Ueberblick S. 48 — 55.) hat den Schleim aus den Nasenhölen, aus der Luftröhre, der Gallenblase, dem Darm und den Harnwegen verglichen, und es findet allerdings nach den Theilen, mit denen derselbe an den verschiedenen Orten in Verbindung steht, mancher doch kein wesentlicher Unterschied darin statt. Der Nasenschleim enthält nach Berzelius: Wasser 933,7; Schleimmaterie 55,3; salzsaures Kali mit Natrum 5,6; Milchsaures Natrum mit der dasselbe begleitenden thierischen Materie, 3,0; Natrum 0,9; Eiweifsstoff und thierische Materie, unauflöslich in Alcohol, aber auflöslich in Wasser, zugleich mit einer Spur von phosphorsaurem Natrum 3,5.

Fünf Theile frischen Nasenschleims verschluckt von fünfundzwanzig Theilen Wasser, geben eine eiweifsähnliche (glarige) Materie. Ueberhaupt ist der Schleim ein dem Eiweifs höchst nahe stehender Theil, doch besonders modificirt, wie schon die Absonderung in eigenen Drüsen erwarten läfst. Eine besondere Annäherung des Eiweifsstoffs zum Schleim findet sich in der Hornsubstanz.

Anm. 2. Die Menge der Schleimdrüsen in den Lippen, am Gaumen, an der Zunge, im Rachen, im ganzen Darm, und dem angehängten Gallensystem, im Respirationssystem, im Harn- und Generationssystem, ist zusammengenommen sehr grofs, im einzelnen sehr verschieden, überall aber scheint sie vorzüglich oder ganz zum Schutz der Theile bestimmt zu seyn. Ein eigener schleimabsondernder Apparat ist zu ähnlichem Zweck bei den Fischen auf der äufsern Fläche ihres Körpers. §. 116. Anm. 2. Gilt diefs auch von den Drüsen im Vormagen der Vögel, im Magen des Bibers u. s. w. oder bereiten sie nicht vielmehr speichelartige Säfte? Ev. Home's Meinung, dafs die efsbaren Nester der Schwalben von dem Schleim ihrer Magendrüsen bereitet werden, ist wohl sehr unwahrscheinlich, wenn man die Kleinheit dieses Drüsenapparats mit der Gröfse der Nester vergleicht.

§. 153.

Das Wasser (Serum) ist theils im Zellgewebe und in allen Hölen des Körpers (§. 150.), theils im Blut, in der Lymphe, in der Milch, in dem Harn und den andern Flüssigkeiten, theils in der Substanz aller festen Theile enthalten, und unterscheidet sich von dem gemeinen oder unorganischen Wasser, womit es öfters fälschlich zusammengestellt ist, hauptsächlich durch seinen bald gröfseren, bald geringeren Eiweifsgehalt.

Das Serum des menschlichen Bluts ist grüngelblich von Farbe und von einem faden, salzigen Geschmack; sein specifisches Gewicht ist ungefähr 1,027; es färbt den Veilchensaft grün und die Curcumatinctur braun, so dafs sich darin freies Alcali verräth. Es enthält nach Berzelius.

Wasser		905,0
Eiweifsstoff		80,0
Auflösliche Materie in Alcohol, nämlich salzsaures Kali und Natrum .	6	10,0
Milchsaures Natrum vereint mit thierischer Materie . . .	4	
Blos im Wasser auflösliche Stoffe, nämlich Natrum, phosphorsaures Natrum und ein wenig thierische Materie		4,1
		999,1.

So grofs aber hierin der Eiweifsgehalt ist, so gering ist er im Serum der Hölen, so dafs er nach Berzelius in tausend Theilen aus den Gehirnhölen eines Wasserkopfs nur 1,66 betrug, und in der wässerigen Feuchtigkeit des Auges nur eine Spur von sich zu erkennen gab. Ueber den analogen Saft der einsaugenden Gefäfse vergl. §. 166.

Anm. 1. Das Gelenkwasser des Rindes sollte nach Margueron (bei Thenard) 80,46 Wasser; 4,52 Eiweifs; 11,86 faserigen Stoffs; 1,75 Kochsalz; 0,70 kohlensaures Natrum; 0,70 phosphorsauren Kalk enthalten. Im Gelenkwasser des Elefanten fand Vauquelin (das.) Wasser; Eiweifs; einige Spuren von weifsen Fäden, die den Anschein von Faserstoff (?) hatten; kohlensaures Natrum; kohlensauren Kalk; salzsaures Natrum und Kali; überdiefs noch einen eigenthümlichen thierischen Stoff; der weder von Alkohol noch Säuren, allein schnell vom Gerbestoff gefällt ward. Wie oft im Serum der Hölen Faserstoff erscheint, wenn ein entzündlicher Zustand statt findet, ist bekannt genug, allein im Gelenkwasser ist er nicht als Bestandtheil zu erwarten.

Anm. 2. Man findet hin und wieder bei Schriftstellern, dafs das Wasser in Hölen, namentlich in den Gehirnhölen gänzlich verdunstet sey, allein dann ist es gewifs zersetzt, und nie kann man es (mit Kant bei Sömmerring vom Seelenorgan) für blofses Wasser halten.

Anm. 3. Unbegreiflich ist es mir, wie (alle) Schriftsteller glauben konnten, dafs die zur Kameelgattung gehörigen Thiere das gesoffene gemeine Wasser in ihrem Wassermagen aufbewahrten, da die Analogie und der eigenthümliche Bau dieser Theile sie doch darauf hätte führen müssen, dafs hier eine eigene Wassererzeugung statt findet. Mehreres darüber doch ganz nach hergebrachter Weise sagt Alex. Russell (The natural History of Aleppo Ed. 2. Lond. 1794. Vol. 2. p. 425.). Im Ganzen sind die Fälle, wo Kameele wegen des in ihren Magenzellen abgesonderten Wassers geschlachtet sind, bei den Reisebeschreibern äufserst selten anzutreffen, und es ist auch nach Goolberry (Fragmens d'un voyage en Afrique. T. 1. p. 357.) für verschmachtende Karavanen natürlich eine sehr geringe Hülfe.

Eben so falsch ist gewifs die Annahme, dafs sich in den Schläuchen der Nepenthes destillatoria das Wasser von aufsen ansammelt; es wird wie in dem Stamm so vieler Lianen wohl nur durch die Vegetation bereitet. Die gewöhnliche Erklärung abgerechnet findet man viel Gutes und meine Ansicht Bestätigendes darüber bei Rob. Percival (Beschreibung von der Insel Ceylon. A. d. Engl. Lpz. 1803. S. S. 410.) und bei J. Barrow (Reise nach Cochinchina. A. d. Engl. Weim. 1808. S. S. 244.). Selbst der treffliche Rob. Brown folgt bei der Cephalotis follicularis (Math. Flinder's Voyage to Terra australis. Lond. 1814. 4. Tab. 4. p. 602.) der unphysiologischen Meinung, dafs das Wasser sich in ihren Schläuchen von aufsen ansammelt. Ich glaube dasselbe von den Sarracenien.

§. 154.

Das Fett (Adeps, pinguedo, oleum pingue) ist im Zellgewebe fast aller Theile, doch bei dem Menschen vorzüglich in der Augenhöle, um die Nieren u. s. w. in den Knochen und (in sehr geringer Menge) in der Hornsubstanz enthalten. Gereinigt zeigt es sich weifs; geschmack- und geruchlos; leichter als Wasser; nach dem verschiedenen Wärmegrad, doch auch nach andern uns unbekannten Ursachen in lebenden Thieren, von verschiedener Consistenz; bei erhöhter Temperatur leicht schmelzbar; in Wasser, Alcohol und Aether unauflöslich mit Alcalien bildet es eine Seife.

Anm. 1. Im Menschen kommt das Fett auf dreierlei Weise vor. Als gewöhnliches Fett in dem Zellgewebe; als Mark (medulla ossium) in den Knochen; und als wallrathartige Substanz oder Fettwachs (Adipocire) in den weifsen krystallinischen Gallensteinen, in ausgearteten Muskeln, dann in eingewässerten Leichen, im Gehirn, das lange im Weingeist gelegen, und wo es auch ähnliche Krystalle bildet, als der Wallrath. Gay-Lussac's Meinung (Meckel's Arch. IV. S. 150.) dafs das Fleisch nicht in Fett verwandelt, sondern bei der Fäulnifs dieses blosgelegt und von jenem getrennt werde, mufs Jedem als falsch erscheinen, der gesunde und durch Krankheit im Leben, oder nach dem Tode durch Einwässerung in Fettwachs umgewandelte Muskeln verglichen hat, wo oft keine Faser derselben übrig bleibt, während sonst zwischen den Muskelfibern oft gar kein Fett angetroffen wird.

Anm. 2. Aufserdem kommen noch eigenthümliche fette Stoffe im Menschen vor, als das Ohrenschmalz, die Meibomische Feuchtigkeit, die Hautschmiere.

Anm. 3. Bei den Thieren kommt das allgemeine Fett in verschiedenen Formen vor, z. B. erhärtetes bei den Wiederkäuern als Talg (Sebum); halbflüssig bei Schweinen, Raubthieren (dem menschlichen näher kommend), dann bei vielen Vögeln, wo man es Fett oder Schmalz (Adeps); sehr flüssig bei Walfischen und Fischen, wo man es Thran (Oleum cetinum, piscinum) nennt; und in ganz eigenthümlicher Form, von dem gemeinen Oel (Thran) abgesondert bei den Walfischen als Walrath (cetaceum, spermaceti), den ich frisch im Zellgewebe auf dem Kopf von Balaena Boops so weifs und locker, wie einen eben gefallenen Schnee gesehen habe.

Nach Berard (bei Thenard) bestehen in hundert Theilen das Schweinefett aus 69 Kohle, 9,66 Sauerstoff, 21,34 Wasserstoff; das Hammeltalg aus 62 Kohle, 14 Sauerstoff, 24 Wasserstoff; der Thran aus 79,65 Kohle, 6 Sauerstoff, 14,35 Wasserstoff; der Walrath aus 81 Kohle, 6 Sauerstoff und 13 Wasserstoff.

Anm. 4. Die Fettsäure der älteren Chemiker war ein Product ihrer Operation, kein Bestandtheil des Fetts. Die Neueren haben mehrere Säuren in den verschiedenen Fettarten angenommen, die auch zum Theil wenigstens unsicher scheinen, so hat Thenard eine Fettsäure (Acidum sebacicum), die Berzelius für Benzoësäure hält; Chevreul (bei Thenard) eine Oelsäure (Acidum oleaginum), die er mit der sich durch ihre Perlenfarbe auszeichnende Perlsäure (Acidum margarinum) im Schweinefett u. s. w. fand. Ich habe diese Perlenfarbe auch einmal bei einer Fettgeschwulst im menschlichen Hirn gefunden, so dafs hier also dasselbe zu erwarten ist.

Chevreul will auch eigenthümliche Substanzen in den Fettarten entdeckt haben, die er Stéarine, Elaine (beides im Schweinefett), Cétine (im Thran), Cholestérine (in Gallensteinen) und Butirine (in der Butter) nennt.

Anm. 5. Von der Erzeugung und dem Einflufs des Fetts im thierischen Körper wird in der besondern Physiologie die Rede seyn. Hier ist nur zu bemerken, dafs es aufserordentlich leicht erzeugt wird, und daher bei den Thieren sehr weit ver-

breitet ist, z. B. bei den Insecten und bei den Würmern (Linn.) doch bei diesen weniger als bei jenen für sich abgelagert. Es ist auch das fette Oel, welches bei so vielen Vegetabilien gefunden wird, ganz dasselbe wie das gewöhnliche thierische Oel, und besteht nach Chevreul ebenfalls aus Stéarine und Elaine. Das Olivenöl hat auch nach Gay-Lussac und Thenard in hundert Theilen: 77,21 Kohle, 9,43 Sauerstoff und 13,36 Wasserstoff.

§. 155.

Die Milchsäure (Acidum lactis) ist nach Berzelius (Djurkemi II. 430 — 441.) ein wesentlicher Bestandtheil der thierischen Flüssigkeiten, des Bluts, des Harns, der Milch, des Knochenmarks, aber auch des Fleisches, und kommt theils frei, theils in Verbindung mit den Alcalien darin vor. Sie hat eine braungelbe Farbe; einen scharfen, sauren Geschmack, der aber bei ihrer Verdünnung mit Wasser schnell geschwächt wird. In der Kälte ist sie geruchlos, erhitzt von einem scharfen, sauren Geruch. Sie läfst sich nicht krystallisiren, und trocknet zu einem zähen und glatten Firnifs ein, der sich langsam in der Luft anfeuchtet. Im Alcohol wird sie leicht aufgelöset. Mit Alcalien, Erden und Metalloxyden giebt sie eigene Salze, die sich im Alcohol auflösen, und meistentheils gar keine Neigung zum Krystallisiren zeigen, sondern zu einer gummiartigen Masse eintrocknen, welche sich langsam an der Luft anfeuchtet.

Anm. Das Osmazome wie es Thenard nannte, und welches die französischen Chemiker als einen eigenen Extractivstoff des Fleisches ansahen, besteht nach Berzelius (Ueber-

blick S. 29.) theils aus milchsaurem Natrum, theils aus einer innig damit verbundenen thierischen Materie, welche durch den Gerbestoff abgeschieden werden kann. — Es zeigt sich als ein röthlich-braunes Extract von gewürzhaftem Geruch, von starkem und angenehmen Geschmack, und findet sich im Fleisch des Rindes und wahrscheinlich auch anderer erwachsenen Thiere, deren Fleisch dunkel und saftig ist; ferner in geringer Menge im Gehirn, im Blut, auch in den Austern, selbst in den Pilzen und im Chenopodium Vulvaria. Von ihm soll der kräftige Geschmack und Geruch der Rindsbrühe abhängen, während es sich in der Brühe von Kalbfleisch und Hühnern gar nicht findet. Von seiner Entwicklung soll auch der kräftige Geschmack des gerösteten und gebratenen Fleisches abhängen. In der Fleischbrühe verhält es sich zur Gallerte ungefähr wie eins zu sieben. Vergl. Thenard Chimie Ed. 2. T. 3. p. 687. Dict. de Méd. T. 38. p. 381.

Dritter Abschnitt.

Von den allgemeinen zusammengesetzten Theilen.

§. 156.

Allgemein verbreitete Theile, deren Zusammensetzung hier zu betrachten ist, sind das Blut, die Lymphe, die häutigen, die hornartigen Theile, die Knorpel, die Knochen, die Arterienfasern, die Muskeln, die Nerven.

Anm. Sehr wenige dieser Theile sind bei dem Menschen und bei den Thieren hinsichtlich ihrer Zusammensetzung verglichen, wie im Folgenden gezeigt ist.

§. 157.

Das Blut (Sanguis) ist in dem Herzen und in den mit ihm zusammenhängenden Gefäfsen, den Arterien und Venen enthalten. Ueber die Menge desselben ist viel gestritten; betrachtet man aber die Ausbreitungen jener Theile, welche sämtlich damit angefüllt sind, oder die Menge der Masse, welche erfordert wird, um sie nach dem Tode auszuspritzen; oder die Fälle, wo Menschen einen grossen Blutsturz erlitten haben, ohne davon zu sterben; oder die, wo sich Menschen verblutet haben, und das aufgefangene Blut eine Schätzung erlaubte: so ist man gezwungen, die Quantität desselben gröfser anzuschlagen, als manche ältere und neuere Schriftsteller gethan haben; und wenn man dabei das specifische Gewicht des Bluts nicht übersieht, welches nach Haller 1,0577, nach Berzerlius 1,053 bis 1,126 beträgt, so möchte man Haller's Angabe, dafs bei einem erwachsenen Menschen acht und zwanzig bis dreifsig Pfund Blut vorhanden sind, keineswegs übertrieben finden.

Anm. Blumenbach (Instit. Physiol. p. 6.) scheint mit Allen Mullen und Abildgaard nur acht Pfund Blut im Menschen anzunehmen. Sprengel (Instit. Physiol. 1. p. 378.) läfst es bald den zehnten bald den funfzehnten, bald den zwanzigsten Theil des Körpers betragen, welches mir alles viel zu wenig scheint. Mit Recht führt Haller an, dafs man auf die Fälle nicht sehen dürfe, wo man bei Thieren so wenig Blut gefunden hat, wenn man ihnen die grofsen Gefäfse durchschnitten hat; ich selbst habe auf diese Art in mehreren Schafen, deren Blut ich auffing, nachdem die grofsen Halsgefäfse durch-

schnitten waren, nur zwei bis drei Pfund erhalten, ja bei einem jüngeren nur ein Pfund, allein keineswegs war dadurch alles Blut ausgeleert, sondern diese Thiere waren dazu viel zu früh gestorben. Und doch beruht die geringe Annahme der Schriftsteller lediglich auf die Analogie des bei geschlachteten Thieren ausgeflossenen Bluts. Sehr richtig urtheilt John Hunter (Versuche über das Blut, die Entzündung und die Schufswunden. A. d. Engl. von Hebenstreit. Lpz. 1797. 8. Th. 1. S. 159.) über die grofsen Schwierigkeiten, die Blutmenge zu bestimmen, nimmt diese dabei aber sehr beträchtlich an.

Es fehlt uns auch noch ganz die vergleichende Uebersicht der Blutmenge bei den verschiedenen Thieren, allein so viel scheint gewifs, dafs sie sich nicht nach den Stufen richtet, auf welche wir die Thiere stellen. Treviranus (Biologie IV. S. 564.) glaubt, dafs bei den Schnecken sehr wenig Blut sey, allein Erman (an dem §. 141. gen. Ort) hat bei einer Helix Pomatia, die 437 Gran wog, 77, und bei einer andern, die 465 Gran schwer war, 76 Gran Blut erhalten; das Gefäfssystem dieses Thiers ist auch sehr grofs, wie schöne Einspritzungen von Stosch im Anat. Museum beweisen. Ich selbst habe in Neapel mehrere Aplysien ausgespritzt und zwar ohne Extravasate zu erhalten, und auch bei diesen Thieren die Gefäfse von einem bedeutenden Umfang gefunden.

§. 158.

Beobachtet man die Blutgefäfse eines lebenden Thiers in einem durchsichtigen Theil desselben, z. B. im Gekröse, oder im Fischschwanz, in der Schwimmhaut der Frösche, in den Kiemen der Salamanderlarven, so sieht man in dem helleren Blutstrom, je nach dem Durchmesser der Gefäfse bald eine gröfsere, bald eine geringere Menge von runden oder elliptischen dunkleren Körperchen fortgerissen, die man mit dem Namen der Blutkügel-

chen oder Blutbläschen (Globuli, vesiculae s. folliculi sanguinis) bezeichnet hat. Der flüssige Theil, in dem sie schweben, ist eine Auflösung von vielem Eiweifs und etwas Faserstoff.

Anm. 1. J. Nath. Lieberkühn (Mém. de l'Ac. de Berlin 1745) hat eine eigene Maschine erfunden, um den Lauf des Bluts in den Gefäfsen zu beobachten: es bedarf derselben aber nicht, sondern nur des gewöhnlich bei zusammengesetzten Mikroskopen befindlichen Messingbleches mit einer Oeffnung, woran man das Thier so befestigt, dafs der zu betrachtende Theil vor jener Oeffnung ausgespannt liegt. Oft ist schon ein Uhrglas hinreichend, worin z. B. die Salamanderlarve liegt. Abbildungen solcher vergröfserten Gefäfse findet man bei Ge. Chr. Reichel (De sanguine ejusque motu. Lips. 1767. 4.) aus dem Gekröse des Frosches und in Steinbuch's Analecten aus den Kiemen der Salamanderlarve.

Anm. 2. Man kann es wohl nicht für Ernst halten, wenn Ign. Döllinger (Was ist Absonderung und wie geschieht sie. Würzb. 1819. 8. S. 21.) von dem Blute sagt, dafs es nur uneigentlich eine Flüssigkeit zu nennen sey, und dafs dasselbe nicht wie Wasser, sondern wie feiner Sand in einer Sanduhr fliefse; eben so gut könne man auch einen Haufen Erbsen eine Flüssigkeit nennen; ob die Blutkörner in einer Flüssigkeit schwimmen, wisse man nicht u. s. w.

§. 159.

Die Gestalt der Blutbläschen läfst sich, so lange sie in den Gefäfsen strömen, nicht füglich beurtheilen; man mufs sie daher auf dem Objectträger, am besten gleich auf einem Mikrometer unter das Mikroskop bringen, so wie man z. B. sich in den Finger geritzet hat, um das Blut ganz frisch, ehe es gerinnt, zu untersuchen, oder bei Thieren;

nachdem man das Blut aus einem beliebigen Gefäfs nimmt. Das menschliche Blut und das der warmblütigen Thiere überhaupt bleibt nur eine sehr kurze Zeit zur Untersuchung geeignet, denn ihre Blutbläschen zersetzen sich sehr schnell; bei kaltblütigen Thieren, z. B. Schildkröten, kann man wohl vierundzwanzig Stunden nach dem Tode das Blut noch mit Erfolg untersuchen, allein einmal auf dem Objectträger ausgebreitet und der Luft ausgesetzt, hält es sich auch nicht sehr lange. Zwar sagt Brande (Annal. de Chimie T. 94. p. 53.) die rothe Farbe der Blutkügelchen löse sich nur auf, diese selbst aber blieben nach Young's Entdeckung ohne Farbe und schwebten auf der Oberfläche: allein ich sehe die weifs gewordenen Blutbläschen stets bald ihre Gestalt verlieren und verschwinden. Wo viele sonst (frisch) auf einander liegen, erscheint alles roth, wenigere können gelblich, einzelne weifslich erscheinen, daher, aber auch weil er sich die letzten Gefäfse z. B. im Gehirn, so fein dachte, der Irrthum Leeuwenhoek's, der jedes rothe Blutkügelchen aus sechs gelben, das gelbe aus sechs weifsen bestehen liefs. — Es können dieselben auch wohl so zusammenliegen, dafs sie Ringe zu bilden scheinen, wie ich oft gesehen, und wodurch Poli mit Recht Della Torre's angebliche Beobachtung erklärt, der die Kügelchen für Ringe ansah.

Sämtliche Blutbläschen des Menschen oder derselben Thierart haben stets frisch dieselbe Gestalt,

allein sie behalten sie nicht lange; sie schwinden im Einzelnen, so dafs sie undeutlich werden, fliessen auch zusammen, so dafs man nun gröfsere Körper, Bläschen von allerlei Formen, entstehen sieht, bis die ganze Masse nichts mehr unterscheiden läfst.

Bei dem Menschen sind sie rund; von derselben Gestalt finde ich sie auch bei den Fischen (z. B. Perca fluviatilis, Pleuronectes Flesus, Platessa, Solea) und bei dem Taschenkrebs (Pagurus); dagegen kenne ich sie bei dem Huhn, bei den Amphibien (Chelonia Mydas; Emys Talapoin; Lacerta agilis; Rana viridis, temporaria; Hila arborea; Triton palustris, Salamandra maculata, Proteus anguinus) stets mehr oder weniger oval; bei dem Landsalamander und dem Proteus mehr langgezogen, bei allen diesen Amphibien aber wie beim Huhn die Bläschen, so lange sie frisch sind, auf der Mitte der convexen Flächen mit einer kleinen Erhabenheit (umbo) versehen.

Anm. Haller (El. Phys. II. p. 53. sq.) gedenkt schon der schwankenden und sich selbst widersprechenden Angaben von Leeuwenhoek, allein lieset man diesen selbst, so sieht man dafs das Mehrste davon gradezu Hypothese ist, und keiner Widerlegung bedarf. Spätere Schriftsteller benutzten und verschönerten die Idee von den zusammengesetzten Blutkügelchen für die Pathologie, um die Entzündung durch einen error loci (durch Eindringen in kleinere Gefäfse, als wohin sie eigentlich gehörten) zu erklären; eben so in der Physiologie für die Lehre von der Absonderung. Haller selbst irrte sich wieder, indem er die Blutkügelchen immer rund; Sprengel (Inst. 1. 379.), indem er sie fast immer oval fand.

Giov.

Giov. Maria Della Torre (vorzüglich in seinen Nuove Osservazioni microscopiche Napoli 1776. 4.) hat selbst die Ringe in seinen Figuren als getheilt (gegliedert) dargestellt. Vergl. damit Jos. Xav. Poli Testacea utriusque Siciliae (Parmae 1791 — 95. fol. T. 1. p. 48.) der dieſs genau angiebt. Fel. Fontana (Nuove Osservazioni supra i globetti rossi del sangue. Lucca 1766. 8.) hingegen erklärte die angebliche Ringform dadurch, daſs Della Torre den Punct in der Mitte seiner Figuren für ein Loch gehalten habe.

Will. Hewson (Experimental Inquiries P. III. containing a description of the red particles of the blood etc. Lond. 1778. 8. p. 1 — 44.) hat sehr viel Gutes über diesen Gegenstand, auch im Ganzen recht gute Abbildungen. Daſs die Bläschen bei den Amphibien wenig gewölbt sind, ist gewöhnlich und sie scheinen auch so gewöhnlich, im menschlichen Blut, wo ich auch den dunkeln Fleck in der Mitte gesehen habe, aber platt wie eine Guinee möchte ich sie nicht nennen.

Sehr zu lobende mit Hewson's Beobb. übereinstimmende Untersuchungen sind in: Gius. Ant. Magni Nuove Osservazioni microscopiche sopra le molecule rosse del sangue. Milano 1776. 8.

Gruithuisen's Untersuchungen (Beiträge p. 87. und p. 161.) sind nicht genügend und er scheint Hewson mifsverstanden oder nicht gelesen zu haben.

§. 160.

Die Gröſse der menschlichen Blutbläschen habe ich bei mir (sehr oft) und bei Anderen stets sehr gering, und wie Blumenbach (Inst. Phys. p. 11.) der sie $^1/_{3300}$, oder wie Sprengel (Inst. Phys. 1. p. 379.) der sie $^1/_{3000}$ Zoll schätzt, nämlich im Durchmesser von $^1/_{3000}$ oder $^1/_{3200}$ bis $^1/_{3500}$ Zoll gefunden, so daſs auf die Fläche eines Quadratzolls neun Millionen Bläschen gehen. Bei Fischen fand

ich ihren Durchmesser von $^1/_{2000}$ oder $^1/_{2500}$ Zoll, so dafs ungefähr vier Millionen die Fläche eines Quadratzolls bedecken. Bei dem Landsalamander verhält sich der kleinere Durchmesser der Bläschen zu ihrem gröfseren ungefähr wie sieben zu zehn, und siebenzig derselben bedecken die Fläche von einer Zehntel Quadratlinie, also gehen 700,000 auf die eines Quadratzolls; sie verhalten sich mithin zu den menschlichen wie $12^6/_7$ zu 1. Im Verhältnifs der Gröfse sind sie aber stets um so viel geringer an Zahl, und nimmt man die Masse der Blutbläschen zusammen, so ist sie bei dem Menschen viel gröfser, als bei den genannten Thieren.

Anm. Laz. Spallanzani (De Fenomeni della Circolazione. Modena 1773. 8. p. 210. Expériences sur la Circulation. Paris an 8. p. 226.) hat die Gröfse der Blutbläschen in den Fröschen und ihren Larven gleich grofs, allein die Menge in jenen gröfser gefunden: darüber fehlt es mir an Erfahrungen. In dem rothen Blut mehrerer Mollusken (Solen Legumen, Tellina nitida, Chama antiquata und calyculata, Arca pilosa, doch vorzüglich der viel untersuchten Arca Glycymeris) hat Poli (l. c. Tab. 2. Fig. 1. 5.) die Bläschen viel gröfser gefunden als im Menschen, so dafs er jene zu diesen wie Hanfsamen zu Hirsesamen stellt. So fand auch ich die Bläschen viel gröfser beim Taschenkrebs, und ähnliche Beobachtungen finden sich bei Hewson. Wie ich das Blut des Proteus untersuchte, wandte ich das Mikrometer nicht an, allein die Bläschen schienen mir alle bis dahin gesehenen zu übertreffen, und sie kommen, wenigstens denen der Landsalamander gleich. Die der Frösche, der Eidechsen, der Schildkröten und des Huhns sind wenigstens noch einmal so klein, aber viel gröfser als die des Menschen, selbst als die der Fische. — Sprengel mufs sich bei dem

Niederschreiben seiner Bemerkungen in den Zahlen geirrt haben, oder ein Gedächtnifsfehler ist Schuld daran, dafs er (Inst. 1. p. 379.) die Bläschen des Huhns so klein als die menschlichen angiebt; sie sind noch einmal so grofs, und in der Gestalt denen der Amphibien gleich, wie sie auch Hewson abbildet und Gruithuisen beschreibt.

Ich bin hierin so weitläuftig gewesen, weil ich vermuthe, dafs in diesen Abweichungen dereinst der Schlüssel zu sehr wichtigen physiologischen Wahrheiten gefunden werden wird. Weder die Form noch die Gröfse der Bläschen kann gleichgültig seyn. Interessant ist, was Poli über die Turgescenz oder das Zusammengefallenseyn derselben angiebt, welches er von dem kräftigen oder gesunkenen Zustande der Thiere herleitet. — Die micrometrischen Untersuchungen haben ihre Schwierigkeit, doch wäre es Unrecht, sie bei einem solchen Gegenstande zu verabsäumen.

§. 161.

Eine eigenthümliche Bewegung fehlt den Blutbläschen gänzlich. In den Gefäfsen des lebenden Thiers sieht man sie im Strom des Bluts ohne Spur eigener Bewegung, und ohne Veränderung ihrer Gestalt forttreiben. Bringt man einen Tropfen Blut auf den Objectträger, so ist durch die Einwirkung der Luft eine Wallung darin, welche noch etwas gröfser ist, wenn das Blut in einen Wassertropfen gebracht wird, und bald sehr schnell aufhört, bald etwas länger dauert, wahrscheinlich nach dem verschiedenen Verhältnifs zu einander. Dergleichen sieht man noch stärker, wenn man den Blüthenstaub (Pollen) der Pflanzen in Wasser aufträgt, bei Oelen, Kampher, und vielen andern Dingen. Sie mit Eber für Infusionsthierchen zu halten,

ist eben so wenig Grund, als ihnen mit Döllinger einen eigenen Lauf aufserhalb der Blutgefäfse im Zellgewebe zuzuschreiben.

Anm. 1. Hierüber zu urtheilen, bedarf es nur die selbstständige Bewegung der Infusionsthierchen mit dem todten Treiben der Blutkügelchen zu vergleichen. §. 151. Anm. 3.

J. Hnr. Eber Obss. quaedam helminthologicae. Gött. 1798. 4. tab. — Döllinger a. a. O. S. 23.

Anm. 2. Die Veränderung der Gestalt der einzelnen Blutbläschen, wie sie Poli und andere annehmen, indem sie durch Beugungen der Gefäfse gehen u. s. w., ist gewifs zu verwerfen; der Schein davon entsteht, weil man sie bei den verschiedenen Strömungen nicht im gleichen Focus behält.

§. 162.

Wird das Blut aus der Ader gelassen, so stellt es eine gleichförmige, heller oder dunkler rothe Flüssigkeit dar, die etwas klebrig anzufühlen ist, und bei dem Menschen eine Temperatur von ungefähr 29° R. (98 bis 100° Fahrenh.) besitzt.

So lange das Blut warm ist, erhebt sich von ihm ein starkriechender Dunst (Halitus sanguinis), der bei dem Erkalten des Bluts abnimmt, aber wiederkommt, wenn es erwärmt wird. Fängt man ihn auf, so zersetzt er sich nach einiger Zeit, wird sauer und fault, und die Luft, in der er enthalten war, wird stinkend und verliert ihre Säure. Berzelius hält ihn für einen näheren Bestandtheil des Bluts, der in dem Serum aufgelöset ist; glaubt auch, dafs, wenn er von andern thierischen und warmen Stoffen aufsteigt, er dennoch eigentlich ihrem Blut, oder dem Blutwasser zuzuschreiben sey,

welches ihre Gefäfse anfeuchtet. Die Menge des Dunstes ist sehr verschieden. Nach Fourcroy ist sie bei Weibern und Kindern geringer, bei Männern gröfser und der Geruch davon stärker und etwas geil, bei Castraten und Greisen, so wie in der Rückenmarksdarre fehlt er ganz.

Anm. Haller (El. Phys. 2. 38.) hält diesen Dunst für die Perspirationsmaterie; wenigstens scheint er dieser beigesellt, worüber in der speciellen Physiologie.

§. 163.

Während des Abkühlens gerinnt das ruhig stehende Blut früher oder später zu einer starren gallertartigen Masse, welche die Form des Gefäfses annimmt, worin es aufgefangen ist. Diese Masse zieht sich immer mehr und mehr zusammen, während von allen Seiten eine gelbgrünliche Feuchtigkeit, das Blutwasser (serum sanguinis) aussickert, in welcher endlich der Blutkuchen (Crassamentum, placenta, hepar sanguinis) schwimmt, dessen obere (der Luft ausgesetzte) Fläche eine rothe, dessen untere hingegen eine schwarze Farbe annimmt.

Das Blutwasser, wovon Berzelius Analyse §. 153. mitgetheilt ist, macht den gröfsten Theil des Bluts aus, doch ist seine Menge sehr verschieden, so dafs man davon bei alten Leuten und in Entzündungen viel weniger, viel mehr aber bei jüngeren und schwächlichen Personen findet.

Der Blutkuchen besteht zum gröfsten Theil aus dem rothen oder färbenden Theil des Bluts

(Cruor), oder aus den Blutbläschen (Blutkügelchen, §. 159 — 160.), und zum viel geringeren aus dem Faserstoff (Fibra sanguinis) der §. 151. beschrieben ist. Berzelius fand bei einer Analyse das Verhältnifs von jenem zu diesem wie 64 zu 36.

Anm. 1. Gewöhnlich sind der färbende Theil und der Faserstoff in dem Blutkuchen so innig verbunden, dafs sie sich sehr schwer und nur unvollkommen trennen lassen; in Entzündungskrankheiten hingegen, bei Schwangeren, bei alten Leuten, und in manchen andern Zuständen, die wir zur Zeit vielleicht nicht auf eine gemeinschaftliche Ursache zurückführen können, ist die Neigung zur Vereinigung oder gleichzeitigen Gerinnung aufgehoben und es sinkt der rothe Theil des aus der Ader gelassenen Bluts auf den Grund des Gefäfses, während der Faserstoff eine weifse, gelbliche oder grünliche, bald dünnere, bald dickere, bald gleichförmige, bald an den Rändern ungleiche Haut über ihm bildet, welche man nach der Entzündung benannt hat, in der sie am frühsten und häufigsten beobachtet ward: das Entzündungsfell, die Speckhaut des Bluts (corium pleuriticum, crusta pleuritica, inflammatoria).

W. Hewson (An Experimental Inquiry into the properties of blood, with remarks on some of its morbid appearances. Lond. 1771. 8. Uebers. Vom Blute etc. Nürnb. 1780. S.) sucht die Ursache dieses Fells in dem späteren Gerinnen des verdünnten Bluts. — Sollte nicht hauptsächlich das verschiedene Verhältnifs des Cruor's entscheiden, so dafs der Faserstoff denselben, wenn er in zu grofser Menge vorhanden ist, nicht zu halten vermag? Spricht nicht dafür die zugleich gesättigte Farbe des Harns?

Anm 2. Mir ist ein sonderbarer, hierher gehöriger Fall vorgekommen, dem ich keinen ähnlichen an die Seite zu setzen weifs. Ich fand nämlich vor einigen Jahren in der einen erweiterten Muttertrompete eines Weibes von mittleren Jahren, dessen übrigen Geschlechtstheile normal beschaffen waren, eine

dunkelrothe teigige Masse, die mir ganz fremd war, so dafs ich sie unserm verewigten Klaproth zur Untersuchung gab. Dieser stellte sie mir wieder calcinirt zurück; er hatte zu seiner Verwunderung nur den rothen Theil des Bluts, ohne alles Serum, darin gefunden. Dieses war wohl nur in geringer Menge in dem Extravasat enthalten gewesen, abgeschieden und eingesogen worden. — Vergl. §. 167. Anm. 1.

§. 164.

Aus den mit dem Cruor angestellten chemischen Versuchen, geht zwar im Allgemeinen eine grofse, jedoch überschätzte Aehnlichkeit desselben mit dem Eiweifsstoff und Faserstoff hervor: denn jener hat die rothe Farbe für sich ausschliefslich; der Faserstoff ferner gerinnt in allen Temperaturen von selbst, der Eiweifsstoff in grofser Hitze, während die farbige Materie getrocknet werden kann, ohne ihre Auflöslichkeit im Wasser zu verlieren, und ohne während des Austrocknens, wobei sie schwarz, hart und schwerzerreiblich wird, und einen glasartigen Bruch zeigt, an Umfang abzunehmen; endlich durch einen nur dem Cruor in seiner Asche eigenen Antheil von Eisenoxyd.

Berzelius äscherte vierhundert Gran der färbenden Materie ein, bis die Kohle vollständig zerstört war, und erhielt fünf Gran einer Asche von gelblich rother Farbe. Diese war zusammengesetzt aus: Eisenoxyd 50,0; Basischem phosphorsauren Eisen 7,5; Phosphorsaurem Kalk mit einer geringen Menge phosphorsauren Talks 6,0; reinem Kalk 20,0; Kohlensäure und Verlust 16,5.

Da keins der feinsten Reagentien auf Eisen dessen Gegenwart im färbenden Stoff entdeckt, da wir auch nicht im Stande sind, selbst durch die stärksten Säuren weder das Eisen noch die phosphorsaure Kalkerde aus dem Blut oder seiner Kohle zu ziehen, ungeachtet wir sie in grofser Menge aus seiner Asche erhalten, so folgt, dafs keine von beiden Substanzen im Zustande eines Salzes im Blut vorhanden ist, sondern es wird höchst wahrscheinlich, dafs das Blut die Grundstoffe dieser Salze in einer andern Art von Verbindung enthält, und dafs sich das phosphorsaure Eisen wie die Knochenerde erst bei dem Zersetzen bilden.

Anm 1. Die Angabe von Fourcroy, dafs der Färbestoff des Bluts eine Auflösung des basischen rothen phosphorsauren Eisens im Eiweifs sey, ist durch Berzelius Versuche widerlegt, da aus einer solchen Auflösung das Eisen leicht geschieden wird. H. Grindel (Hufeland's Journ. 1811. St. 1. S. 24. St. S. S. 98. 1812. St. 2. S. 99.) glaubte Fourcroy's Hypothese an der Voltaischen Säule bewiesen zu haben, indem er ihrer Wirkung eine Mischung aussetzte von Eiweifs, weifsem phosphorsauren Eisen, Kochsalz und Wasser, wozu er noch in der Folge kohlensaures Ammonium hinzuthat, allein die dabei entstandene Röthung war durch die Auflösung des oxydirten Golddraths der Säule verursacht, wie N. W. Fischer (Hufeland's Journ. 1811. St. 12. S. 43.) darthat.

Anm. 2. Unser ehemalige treffliche Chemiker Val. Rose schied aus einem Pfund Blut eines gesunden Menschen drei Gran metallischen Eisens; Meyer's Physiologie S. 157.

§. 165.

Der Cruor hat seine rothe Farbe wohl ohne Zweifel von dem Eisen, das in so beträchtlicher

Menge in ihm enthalten ist. Diese Farbe aber wird durch die Einwirkung der atmosphärischen Luft, oder des in ihr enthaltenen Sauerstoffs, durch die der kohlensauren Luft u. s. w. modificirt, wovon in der speciellen Physiologie bei der Lehre vom Athemholen gehandelt wird. Wenn einst unsere Kenntnifs von den Blutbläschen nicht mehr isolirt, nicht mehr so ohne allen Zusammenhang mit der chemischen Analyse stehen wird, so wird eine grofse Lücke ausgefüllt seyn, die hier nur angedeutet werden kann.

Anm. Die Anwendung der Reagentien auf das dem Mikroskop ausgesetzte Blut, dergleichen Versuche sonst schon in der §. 159. genannten Schrift von Magni p. 79. u. f. vorkommen, halte ich für ganz fruchtlos, weil man einen zu kleinen und dabei sehr veränderlichen Focus hat, wenn man die Bläschen gehörig sehen will, welches äufserst hinderlich ist; besonders aber, weil sich das Blut schon so an der Luft so leicht zersetzt. Mehr könnte vielleicht erreicht werden, wenn mit einer und derselben Thierart, durch Infusionen in die Venen u. s. w. lange experimentirt und das Blut bei allen diesen Einwirkungen mikroskopisch und chemisch untersucht würde.

§. 166.

Die wässerige Feuchtigkeit oder Lymphe (Lympha), welche die einsaugenden Gefäfse führen, ist in ihren Wurzeln oder kleineren Zweigen sehr selten in hinreichender Menge zu haben, um sie gehörig untersuchen zu können, und in ihrem linken oder Hauptstamm, dem Brustgang (Ductus thoracicus) ist der Milchsaft (Chylus) gewöhnlich zugleich oder hauptsächlich vorhanden, so dafs sich

die Analyse seiner Flüssigkeit mehrentheils vorzüglich auf diesen beziehen mufs.

S. Th. Sömmerring (Vom Bau des menschlichen Körpers. IV. Th. Gefäfslehre. Frkft. a. M. 1801. 8. S. 535. und 541.) hatte indessen die seltene Gelegenheit, an dem Fufs einer sonst gesunden, mannhaft starken Frau, deren Kniegelenk verwuchs, die Saugadern am Fufsrücken äufserst ausgedehnt (varicös) durch die Haut zu erkennen, welche, wenn sie an einer erweiterten Stelle angestochen wurden, wie diefs durch eine Nadel ohne Schmerz geschah, den Saft anfangs mit einem Sprung hervortrieben, der hernach am Fufs hinablief, wie das Blut einer Vene, bis sich durch einen Druck unter der Oeffnung, oder nach einigen Stunden von selbst, der Ausflufs stillte. Die Farbe des Safts war hell, durchsichtig, etwas ins Blafsgelbe ziehend; der Geschmack etwas salzig. Weingeist und Mineralsäuren trübten ihn, so dafs sich nach einigen Stunden ein Niederschlag zeigte. Bei gelindem Feuer, oder für sich in flachen Schaalen verdunstet, liefs er einen durchsichtigen, gummiartigen, zerspringenden und goldgelben Theil zurück, auf dem sich einige feine Salzkrystalle zeigten. Zur Hälfte durch Feuer abgedunstet, ward er gallertartig. In eine Temperatur von 50° F. (8° R.) hingestellt, faulte er erst nach einigen Wochen, wo er trübe ward, aashaft stank und gleichsam ein eiteriges Ansehen gewann. Sublimat machte ihn bald

opalartig trübe und röthlich schillernd, ohne dafs er nachher faulte.

Brande (Ann. de Chimie T. 94. p. 43 — 45.) untersuchte die Lymphe im Brustgang von Thieren, die über vierundzwanzig Stunden gefastet hatten. Sie vermischte sich in allen Verhältnissen mit dem Wasser; veränderte nicht die Farbe der Pflanzensäfte; gerann weder durch Wärme, noch durch Säuren; der Alcohol brachte eine geringe Trübung darin hervor; der Wirkung einer galvanischen Säule von vierzig Paaren vierzölliger Zink- und Kupferplatten ausgesetzt, sammelten sich am negativen Pol einige Flocken Eiweifsstoff und ein Alcali, und am positiven eine Säure, welche Salzsäure zu seyn schien; beim Verdunsten liefs sie einen kleinen Rückstand, welcher den Veilchensyrup röthete; dieser Rückstand enthielt etwas Kochsalz und keine Spur von Eisen.

Anm 1. Es ist mithin die Lymphe sehr einfach, und erst, nachdem sie den Chylus aufgenommen hat, von dem in der speciellen Physiologie gehandelt wird, bekommt sie eine gröfsere Aehnlichkeit mit dem Blut. War vielleicht das längere Fasten in Brande's Fall daran Schuld, dafs die Lymphe des Brustgangs noch einfacher erschien, als bei Soemmerring in den Gefäfsen am Fufs, oder machte hier der verlängerte Aufenthalt in den varicösen Gefäfsen den Saft gesättigter?

Anm. 2. Brande hat sonderbarer Weise die Thiere nicht genannt, deren Lymphe er untersucht hat, wahrscheinlich aber sind es Esel oder Pferde gewesen, da er seine Versuche bei Ev. Home angestellt hat, der bekanntlich mit jenen Thieren über die Milz Versuche machte.

§. 167.

Die Analyse der festen Theile (bei den Pflanzen, wie bei den Thieren) ist mit noch gröfseren Schwierigkeiten verbunden als die der flüssigen, weil sie so sehr schwer, zum Theil gar nicht für sich allein, sondern nur mit andern Stoffen vermischt, untersucht werden können; es ist daher auch sehr wenig, was mit Bestimmtheit darüber gesagt werden kann.

Anm. 1. Alle festen Theile des menschlichen Körpers haben es mit dessen Flüssigkeiten gemein, dafs sie in der Gelbsucht gelb gefärbt werden. Bei einem geringen Grade derselben sieht man nur die wässerigen Feuchtigkeiten, die Krystalllinse und häutigen Theile, später auch die Sehnen, die Knorpel und Knochen, selbst zuletzt die Marksubstanz des Gehirns und die Nerven gelb gefärbt. Wenn dagegen ein Thier mit Färberöthe gefüttert wird, sieht man nur die Erde die Farbe annehmen und die Knochen sich röthen, während selbst die Knorpel nichts von der Farbe empfangen.

Ich habe einmal (und mein theurer College Knape auch einmal früher) einen Fall beobachtet, der mir noch räthselhaft ist. In dem Leichnam eines alten cachectischen Weibes, wo alle festen Theile, besonders die Leber, krankhaft weich und in Neigung zur Fäulnifs begriffen waren, zeigten sich auf der Gebärmutter, auf den breiten Mutterbändern, an dem Bauchfell höher hinauf, am Netz und Gekröse kleinere und gröfsere, länglichte oder rundlichte, Geschwülste (von der Gröfse einer Erbse bis zu der einer Wallnufs), von einer vollkommenen Mennigfarbe, die aber nur äufserlich war, inwendig war eine weifse Masse, wie verhärtetes Eiweifs.

Anm. 2. Wie wenig manche Untersuchungsmittel aushelfen, sieht man auch daraus, dafs so viele feste Theile gleichmäfsig in Gallerte übergehen, während sie den Anatomen sehr verschieden erscheinen.

§. 168.

Der Zellstoff, so wie die aus ihm allein gebildeten serösen Häute, widersteht der Einwirkung des kalten Wassers sehr lange, und bläht sich in ein schäumiges fadiges Wesen auf, das erst spät in Fäulnifs übergeht und zerfliefst. Beim Kochen schrumpft er zuerst ein und wird dichter, erweicht sich aber bald und löset sich endlich, doch sehr langsam in Gallerte auf, so dafs er sich auch bei dem gewöhnlichen Kochen des Fleisches überall auf demselben erkennen läfst, und auch bei der Auflösung etwas Fadiges zurückbleibt. Im Weingeist wird er noch fester, und tritt mehr hervor, so dafs, wenn ein Präparat noch so gut gearbeitet ist, dasselbe in jener Flüssigkeit leicht sein Ansehen verliert, und neu überarbeitet werden mufs. Beim Trocknen wird er eben so wenig gelb, als beim Kochen.

So wie nicht zu übersehen ist, dafs wir nie den Zellstoff rein für sich untersuchen können, sondern stets einsaugende, gewöhnlich auch noch andere Gefäfse mit ihm zugleich vor uns haben; so ist diefs bei weitem noch mehr der Fall bei der Lederhaut und bei den Schleimhäuten, in denen zugleich Nerven, Drüsen u. s. w. vorkommen. Daher faulen auch diese letzteren Häute um so leichter, als sie zusammengesetzter sind, im Ganzen zeigen sie aber die oben angegebenen Merkmale des Zellstoffs.

Anm. Ich beziehe mich hierbei auf das zweite Buch die-

ses Werkes (§. 112—117.) da die Chemiker gröfstentheils von den verschiedenen Häuten nicht die richtigsten Ansichten haben, und bei den schwankenden Angaben der Anatomen, nicht haben können.

§. 169.

Die hornartigen Theile (Oberhaut, Haare, Nägel) bestehen gröfstentheils, nach John zu 90 von 100, aus einem schleimartigen, verhärteten Eiweifsstoff und lassen sich nur im Papinianischen Kessel auflösen. Aufser dem schleimartigen Stoff fand Vauquelin in den schwarzen Haaren etwas weniges weifses krystallisirbares (dem Wallrath ähnliches), und ein anderes grünlichschwarzes, wie Bergpech dickes Oel, etwas phosphorsaure und auch kohlensaure Kalkerde, Manganoxyd, und oxydirtes oder schwefelichtes Eisen, eine bedeutende Menge Kieselerde und noch mehr Schwefel. Rothe Haare enthielten statt des grünlichschwarzen ein rothes Oel und weniger Eisen und Braunstein. Weifse Haare hatten etwas phosphorsaure Talkerde und weniger gefärbtes Oel, als die rothen und schwarzen Haare. Berzelius (Djurkemi 2. p. 271.) leitet den Ursprung der Farbe des Haars aus Eiweifs und Farbestoff des Bluts her, und findet es zweifelhaft, ob das von Vauquelin gefundene Oel schon im Haar gewesen, oder nicht vielleicht durch die Einwirkung des Alkohols entstanden sey. Dafs wenigstens nicht eigenthümliche Oele die jedesmalige Farbe bilden, läfst sich aus der bekannten Erfahrung beweisen, dafs die schwarzen Haare, selbst

die der Neger, mit der Zeit in anatomischen Museen (z. B. in dem unserigen, in dem von Osiander in Göttingen) im Weingeist roth und endlich weifs werden. Die verschiedene Farbe der Haare und der Hornsubstanz hängt von dem Mehr oder Weniger derselben Substanz ab, wie die noch viel verschiedenen Farben der Iris von dem Mehr oder Weniger desselben Pigments abhängen.

Anm. Mancherlei Metalloxyde und andere Färbestoffe wirken auf die hornartigen Theile leicht ein. Man kennt den alten Gebrauch im Morgenlande, die Nägel mit der Alcanna (Lawsonia inermis) zu färben, und ich habe selbst bei ägyptischen Mumien noch die Nägel davon geröthet gesehen. Die Haare der Kupferschmiede werden grün. Bleioxyde färben sie schwarz. Wie vielerlei Farben (Bixa Orellana, Carthamus tinctorius u. s. w.) werden zur Färbung der Oberhaut in allen Welttheilen angewandt! Doch ist dieſs Alles bei Lebenden nur vorübergehend, da die hornartigen Theile immer neuerzeugt werden, und daher neue Schminke fordern. Soll die Farbe bleibend werden, so mufs sie wie bei dem Tättowiren in die Lederhaut eindringen.

§. 170.

Die Knorpel werden beim Kochen mit Zurückbleiben einiger (Gefäfs-) Fasern in Gallerte aufgelöset, und um so leichter, als das Thier, wovon sie genommen werden, jünger ist. Die Erscheinung, dafs Knorpel von jüngeren Subjecten bei der Maceration sich äufserlich röthen, und wenn man in ihre Substanz einschneidet, auch die Schnittfläche im Wasser roth wird, leitet Berzelius von einem in ihnen enthaltenen Eisenoxyd her. Es ist

wenigstens durchaus eine Blutfarbe die sich zeigt, und bei jüngeren Subjecten mehr Blut im Knorpel. Auch ich finde bei Knorpeln von alten Personen diese Röthung nicht.

§. 171.

Die Knochen bestehen aus der Knorpelsubstanz und der Knochenerde, das ist: einer mit Phosphorsäure, Kohlensäure und Flufsspathsäure verbundenen Kalkerde. Durch verdünnte Mineralsäuren kann man leicht, vorzüglich bei jüngeren Thieren, die in den Knochen enthaltene Erde (wenigstens zum allergröfsten Theil) auflösen, so dafs Knorpel von derselben Gestalt, als die Knochen, zurückbleiben, die man durch Maceration in Zellgewebe, oder einen mit Fasern verbundenen Schleim übergehen sieht. Berzelius schlägt diese Gefäfsfasern auf etwas mehr als ein Hundertheil vom Knochen an, doch mufs dies natürlich, so wie auch selbst das Verhältnifs der Erde, nach dem Alter des Subjects höchst veränderlich seyn. Im Papinischen Kessel wird der Knorpel des Knochens ganz zerstört und die zurückbleibende Erde beträgt zwei Drittheile des Knochens. Bei dem Weifsbrennen der Knochen bleibt eben so viel Erde zurück. In trockner Luft erhalten sich die Knochen sehr lange in ihrer Gestalt, so dafs nicht alle weichen Theile dabei verloren gehen. Endlich verwittern und zerfallen sie.

Nach Klaproth (bei Berzelius) bestehen menschliche Knochen aus: Knorpel in Wasser voll-

vollkommen auflöslich 32,17. Adern 1,13. Phosphorsaurem Kalk 50,96. Kohlensaurem Kalk 11,30. Flufsspathsaurem Kalk 2,08. Phosphorsaurem Talk 1,16. Natrum mit einem geringen Theil von Kochsalz 1,20.

Berzelius fand nur einen geringen Unterschied davon bei der Analyse eines Ochsenknochens, nämlich: Knorpel und Sehnen 33,30. Phosphorsauren Kalk 55,35. Flufsspathsauren Kalk 3,00. Kohlensauren Kalk 3,85. Phosphorsauren Talk 2,05. Natrum mit etwas Kochsalz 3,45.

Die Knochensubstanz der Zähne ist etwas fester, sonst jener der andern Knochen ganz ähnlich, und Berzelius fand in ihr beim Menschen: Knorpel und Adern 28,00. Phosphorsauren Kalk 62.00. Flufsspathsauren Kalk 2,25. Kohlensauren Kalk 5,30. Phosphorsauren Talk 1,05. Natrum und etwas Kochsalz 1,40. Bei dem Rinde fand B. in ihr: Knorpel und Adern 31,00. Phosphorsauren Kalk 57,36. Flufsspathsauren Kalk 5,79. Kohlensauren Kalk 1,38. Phosphorsauren Talk 2,07. Natrum und Kochsalz 2,40.

Davon unterscheidet sich der Schmelz der Zähne sehr wesentlich durch den Mangel an Knorpel, und Berzelius fand darin beim Menschen: Phosphorsauren Kalk 85,2. Flufsspathsauren Kalk 3,3. Kohlensauren Kalk 8,0. Phosphorsauren Talk 1,5. Natrum nebst etwas wenigem von bräunlichen Häuten und Wasser 2.0. Der Schmelz von Rindszähnen enthielt: Phosphorsauren Kalk 80,90. Flufs-

spathsauren Kalk 4,10. Kohlensauren Kalk 7.10. Phosphorsauren Talk 3,00. Natrum 1,34. Häute, Adern (?) und Wasser 3,56.

Anm. 1. Das Verhältnifs der erdigen Theile ist wohl in den Zähnen sehr verschieden. Ich fand bei ehmaligen Versuchen die Zähne des Meerschweins (Delphinus Phocaena) und die von fleischfressenden Thieren, so wie die menschlichen, viel leichter auflöslich, als die von wiederkäuenden. Bei dem Fortgang der Auflösung des Schmelzes sieht man ihn wie einen Kalk zerstreut auf der Knochensubstanz liegen. In der Knochensubstanz der Zähne von jüngeren Menschen und Thieren findet man, dafs an den Stellen, wo die Knochenstücke der Krone sich vereinigten, bei der Auflösung Spalten entstehen.

Anm. 2. In allen Knochen der Wirbelthiere findet sich die phosphorsaure Knochenerde vorherrschend, und die kohlensaure in geringerer Menge; das Verhältnifs derselben aber und der Knorpelsubstanz ist bei ihnen sehr verschieden; so z. B. ist von dieser sehr viel bei den Fischen.

Davon weichen nach Hatchett's interessanten Versuchen (Philos. Tr. 1799. P. 2. p. 315—334. 1800. P. 2. p. 327—402.) die Knochen und Schalen der wirbellosen Thiere sehr ab, indem bei allen entweder die kohlensaure Kalkerde allein vorkommt oder doch vorherrscht. Die Krebse und Krabben haben die kohlensaure gegen die phosphorsaure Erde in gröfserer Menge; dasselbe gilt von den Seeigeln (Echinus) eben so von Asterias papposa; allein bei Asterias rubens soll blos kohlensaure Kalkerde gewesen seyn. Bei den Testaceen ist blos die letztere, allein in sehr verschiedenem Verhältnifs zu den weichen Theilen, z. B. in einem sehr grofsen zu diesen bei den Porzellanschnecken (Cypraea), in einem sehr geringen bei vielen Muscheln, Landschnecken u. s. w. Das Os sepiae hat auch nur kohlensaure Kalkerde. Die Stämme der Zoophyten haben gröfstentheils blos kohlensaure, zum Theil aber auch wenig phosphorsaure Kalkerde, und höchst verschieden ist wiederum bei ihnen das Verhältnifs der zu weichen den erdigen Theilen.

§. 172.

Die Sehnen und Sehnenhäute werden durch Kochen in verschlossenen Gefäfsen in Gallerte verwandelt; während des Kochens schwellen sie auf, werden gelb und halb durchsichtig, und ehe sie in die Gallerte übergehen, schleimig. Sie lassen nur etwas weniges Faseriges zurück, das wohl ihren Gefäfsen zugehört. Das Hinzuthun verdünnter Säuren beschleunigt ihre Auflösung. Die saure Auflösung wird nicht durch Alcali oder Blutlauge gefällt, enthält also keinen Faserstoff. Eingetrocknet werden die Sehnen hart, durchsichtig gelb und hornartig, im Wasser nehmen sie ihre vorige Gestalt wieder an. Die Maceration wirkt sehr langsam auf sie, und es hält schwer dadurch ihre Fasern darzulegen, noch mehr aber, sie in einen Brei zu verwandeln.

§. 173.

Die Fasern der Arterien (§. 94.) sind nach Berzelius im Wasser ganz unauflöslich, und nach zweistündigem Kochen machten sie dieses nicht einmal trübe, und es ward nichts darin vom Gerbestoff gefällt. Auch mit Essigsäure, Salzsäure, Salpetersäure, Schwefelsäure und dem ätzenden Kali, aus dessen Auflösung die Säuren nichts niederschlagen, verhielten sie sich ganz anders als Fleischfasern. Da nichts von diesen Arterienfasern aufgelöset wird, entsteht auch natürlich in dem Wasser, womit sie gekocht werden, kein Fleischgeschmack.

Anm. Ich kenne nichts den Arterienfasern Aehnlicheres

als die Fasern der Gebärmutter, und diesen kommen wieder die nach Entzündungen (z. B. der Oberfläche des Herzens und deren Gefäfse, gewöhnlich Herzbeutelentzündung genannt) sehr nahe. Ihre Analyse wäre sehr zu wünschen.

§. 174.

Die Muskeln sind sehr zusammengesetzte Theile, allein das, was ihre Grundlage und ihr Wesentlichstes ausmacht, die Fleischfasern, verhalten sich bei der Analyse wie der Faserstoff des Bluts (§. 151.). Die rothe Farbe ist ihnen nicht eigen, und kann dem klein genug zertheilten Fleisch ganz entzogen werden. Durch langes Einwässern können sie in ein Fettwachs umgewandelt werden. §. 124. Anm. 1.

Berzelius fand nach der Mittelzahl seiner Versuche folgende Bestandtheile des Fleisches:

Feste Theile	
Fleischfasern, Gefäfse und Nerven . .	15,8
Durch das Kochen aufgelöste Fasern und Zellstoff	1,9
	17,7.
Flüssige Theile	
Salzsaures und milchsaures Natron . .	1,80
Geronnenes Eiweifs und Faserstoff . .	2,20
Phosphorsaures Natron	0,90
Extract nur im Wasser auflöslich . .	0,15
Eiweifshaltige phosphorsaure Kalkerde .	0,08
Wasser und Verlust	77,17
	82,3.
	100,0.

Anm. In Berzelius Djurkemi 2. p. 178. steht salzsaures und milchsaures Natron 18,0, das natürlich ein Druckfehler ist.

§. 175.

Die Nervensubstanz sowohl im Gehirn und Rückenmark, als in den Nerven, besteht aus einem auf eine eigenthümliche Art in Fasern krystallisirten oder geronnenen Eiweifsstoff, dem etwas dem Fettwachs ähnliches Fett, doch wahrscheinlich nur zwischen seinen Fasern, so wie mehrere Salze beigemischt sind.

Nach Vauquelin enthalten hundert Theile menschlichen Gehirns: 80,00 Wasser; 4,53 weifse fette Substanz; 0,70 rothe fette Substanz; 1,12 Osmazome; 7,00 Eiweifsstoff; 1,50 Phosphor dem weifsen und rothen Fett beigemischt; 5,15 Schwefel und verschiedene Salze, unter andern übersaures phosphorsaures Alcali, phosphorsaure Kalk- und Talkerde.

Nach John besteht die graue Substanz des Kalbsgehirns aus 75 (bis 80) Theilen Wasser; aus zehn Theilen unauflöslichen Gehirneiweifsstoffs von sehr weicher Beschaffenheit, mit wenig auflöslichem Gehirneiweifsstoff; und aus funfzehn Theilen verschiedenartiger Materien, nämlich: in Wasser und Weingeist auflöslicher thierischer Materie, wahrscheinlich aus milchsaurem Alcali und thierischer Materie zusammengesetzt; in Wasser nicht aber in Weingeist auflöslicher Materie; seidenglänzenden, nicht krystallisirbaren Fetts; phosphorsauren Kalks,

Natrums, Ammoniums und Talks; schwefelsaurer Verbindung; salzsauren Natrums; Spuren Eisenoxyds, wahrscheinlich mit Phosphorsäure.

Das weifse Hirnmark unterscheidet sich nach John von der grauen Substanz dadurch, dafs es etwas mehr Fett und einen etwas härteren Eiweifsstoff hat.

Vierter Abschnitt.

Von den allgemeinsten chemischen Processen im menschlichen Körper.

§. 176.

Wir können uns die Stoffe unsers Körpers nicht anders als in mannigfaltigen Beziehungen oder Einwirkungen auf einander, und diese wiederum gröfstentheils nur als chemische Processe, oder doch als von solchen begleitet denken. Indem Stoffe entweichen, indem andere angeeignet werden; indem das Flüssige erstarrt, das Starre erweicht wird; bei jeder Zuckung eines Nerven, bei jeder Oscillation eines Muskels; ja nicht blos bei der Aufhebung des Gleichgewichts zwischen Theilen, sondern auch beim Beharren darin, ist Alles überall in chemischer Thätigkeit.

Anm. Man hatte wohl ehemals die chemischen Processe der unorganischen Körper als maafsgebend betrachtet, und da man in den lebenden Geschöpfen vieles anders erblickte, so stellten einige Schriftsteller den Satz auf: es sey ein Charakter der lebenden Körper, dafs sie den chemischen Gesetzen nicht

gehorchten. Allein diese Gesetze sind doppelter Art: einige sind ganz allgemein, und ihnen sind alle Naturkörper unterworfen; andere sind besondere, und deren giebt es eigene für eine jede Reihe von Geschöpfen.

§. 177.

Die allgemeinen chemischen Processe lassen gewisse Erscheinungen so stark und charakteristich in den Körpern hervortreten, dafs man sehr leicht bewogen wird, ihnen eigenthümliche Stoffe unterzulegen, statt sie als Folgen des allgemeinen Chemismus zu betrachten. So hat man unsern Bestandtheilen eine eigene Klasse von Imponderabilien oder unwägbaren Stoffen beigesellt, namentlich den Wärmestoff (Thermogenium, Caloricum), den Lichtstoff (Photogenium), die electrische Materie (Electrogenium).

Anm. Der Streit, ob diefs eigene Stoffe sind oder nicht, gehört in die Physik. Für unsern Zweck kann jede dieser Ansichten genügen, und es mufs dem Lehrer der Physiologie überlassen bleiben, die ihm vorzüglicher scheinende zu wählen. Mir hat es etwas widerstrebendes, eine besondere Wärmematerie u. s. w. anzunehmen; noch viel weniger aber möchte ich einen eigenen Riechstoff, einen eigenen Schallstoff aufstellen, wovon in der speciellen Physiologie ausführlicher die Rede seyn wird.

§. 178.

Eine eigenthümliche Wärme scheint allen organischen Körpern ohne Ausnahme eigen zu seyn; doch zeigt sie bei den Pflanzen eine viel gröfsere Wandelbarkeit, und zugleich eine viel stärkere Abhängigkeit von der Temperatur der Atmosphäre,

daher sie ihnen auch von einigen Naturforschern z. B. Nau und Treviranus gänzlich abgesprochen wird. Die Beobachtungen von Hunter, Schöpf, Solomé und Hermbstädt hingegen scheinen sie aufser Zweifel zu setzen, falls nicht schon die tägliche Erfahrung dazu hinreicht. Wenn auch im Winter die Baumstämme und Wurzeln einen geringen, selbst zuweilen gar keinen Unterschied von der äufseren Temperatur zeigen, so sehen wir diefs ja auch bei vielen erstarrenden Thieren, deren eigenthümliche Wärme wir nicht läugnen werden, wenn wir sie auch nicht während ihrer Asphyxie bemerken. Dagegen finden wir deutlich ein verschiedenes Verhalten der Pflanzen gegen die äufsere Temperatur, je nachdem sie kräftig oder zart und schwächlich, besonders aber je nachdem sie lebend oder todt sind, und was der Frost getödtet hat, lebt nicht wieder auf.

Einige Pflanzen entwickeln auch während ihrer Blüthe eine beträchtliche Wärme, wie Lamarck zuerst am Arum italicum beobachtete, und worüber Hubert auf der Insel Bourbon eine grofse Reihe der interessantesten Versuche bei Arum cordifolium anstellte, dessen Blüthenkolben (Spadices) bei einer Temperatur von 21° R. eine Hitze von 45° R. und darüber entwickelten; so wie auch Bory de St. Vincent eine wenn gleich geringe Wärme ebendaselbst bei Arum esculentum bemerkte.

Anm. 1. Nau in: Schriften der Wetter. Gesellsch. I. 1. S. 27 — 36. — Treviranus Biologie Th. 5. S. 4. — J. Hun-

ter (Philos. Transact. 1778. P. 1. p. 7 — 49.) Of the heat of Animals and Vegetables. — J. Dav. Schöpf Ueber die Temperatur der Pflanzen, im Naturforscher St. 23. S. 1 — 36. — Solomé (Annal. de Chimie T. 40. p. 113 — 122.) Obss. sur la température interne des végétaux. — Bory de St. Vincent Voyage dans les quatre principales iles des mers d'Afrique. T. 2. Paris 1804. S. p. 66 — 85.

Link (Grundlehren der Anatomie und Physiologie der Pflanzen. Gött. 1807. S. S. 229.) sucht die Erscheinung der Wärme bei Arum italicum durch die Entbindung eines Oels oder gekohlten Wasserstoffgas an der Luft, zu erklären: allein Huberts Versuche widerlegen diefs, da selbst die innern Theile der Kolben heifs waren; die männlichen und weiblichen Organe andere Wärmegrade zeigten; ein Licht in der Luft, worin die Kolben gestanden, auslöschte; die Wärme im kohlensauren wie im brennbaren Gas blieb, auch den Kolben durch das Entziehen des Lichts nicht geraubt ward.

Anm. 2. Der Aufenthalt mehrerer Oscillatorien in heifsen Wässern berechtigt zu keinem allgemeinen Schlufs, da sie zwischen den Anfängen der Thier- und Pflanzenwelt gleichsam in der Mitte stehen. Wenn auch einige Pflanzen mit Wurzeln in heifsen Quellen fufsend angetroffen sind, so war es doch wohl nur ein Theil ihrer Wurzeln, und wie ertrugen sie es auf die Länge?

Anm. 3. Ich bestimme im Folgenden die Wärme stets nach Réaumur, weil diefs in Deutschland üblich ist. Ich hätte sonst lieber das hunderttheilige Thermometer zu Grunde gelegt, doch sind die Réaumurschen Grade leicht in die des hunderttheiligen Thermometers zu verwandeln, da sich jene zu diesen wie 4 zu 5. verhalten. Bei den englischen Schriftstellern ist das Fahrenheitsche Thermometer gewöhnlich genannt. Um dessen Grade in Réaumursche zu verwandeln, ziehe man von der gegebenen Zahl 32 ab, multiplicire den Rest mit 4, und dividire das Produkt mit 9. Wenn nicht ausdrücklich das Zei-

chen von Minus beigesetzt ist, so bezeichnen die Zahlen immer Plus.

Anm. 4. Bei der grofsen Verschiedenheit der Thermometer, namentlich der kleinen, die selten so genau calibriret sind, müssen manche der folgenden Angaben zu grofs oder zu klein seyn. Sobald indessen mit demselben Thermometer die äufsere Wärme und die des Thiers bestimmt ist, macht jene Ungleichheit für unsern Zweck wenig aus.

§. 179.

Bei den Thieren ist die eigenthümliche Wärme sehr verschieden. Die Würmer (Linn.), die Crustaceen, ein Theil der Insecten, die Fische und Amphibien haben eine geringe, die übrigen Insecten, die Säugthiere und die Vögel haben eine grofse, ausgezeichnete Wärme. Die des Menschen ist ungefähr wie die der gröfseren Land-Säugthiere.

Anm. Mehrere Schriften über diesen Gegenstand werden späterhin angeführt werden müssen, hier sind zu nennen: Ge. Martinii de similibus animalibus et animalium calore libri duo. Lond. 1740. 8. Dessen: Medical and physical essays. ib. eod. 8. †) — Arn. Duntze Diss. complect. varia calorem animalem spectantia. L. B. 1754. 4. im Ausz. in Comm. Lips. V. p. 425 — 431. — Ant. Rolandson Martin Thermometrische Bemerkungen über die Wärme im menschl. Körper. In Schwed. Abh. von 1764. S. 299 — 317. — J. A. Braun N. Commentar. Petrop. T. 13. Petrop. 1769. p. 419 — 435. De calore animalium. — J. Hunter Expp. and obss. on animals with respect to the pover of producing heat, in: Obss. on cert. parts etc. p. 99 — 128. aus den Philos. Transact. von 1775 und 1778. — Pet. Sim. Pallas Novae Species Quadrupedum e Glirium ordine. Erlang. 1778. 4. enthält viele hieher gehörige Beobachtungen; weit mehrere von ihm besitze ich in seinen handschriftl. Bemerkungen, die ich im Folgenden mit M. be-

zeichnen werde. — C. Wilh. Juch Ideen zu einer Zoochemie. 1. Th. Erfurt 1800. S. S. 90 — 140. Von der Wärme als Product der belebten Welt. — S. 141 — 158. Ueber die Wirkungen der Wärme in der belebten Welt. — Ant. Boin Diss. sur la chaleur vitale. Paris 1802. S. — C. Ferd. Becker's Abh. von den Wirkungen der äufsern Wärme und Kälte auf den lebenden menschl. Körper. Gött. 1804. S. — Thom. Buntzen Beitrag zu einer künftigen Physiologie. Kopenh. u. Lpz. 1805. S. — Franc. De la Roche Mém. sur la cause du refroidissement qu'on observe chez les animaux exposés à une forte chaleur. Journ. de Phys. T. 71. (1810) p. 289 — 302. — Nasse über die thier. Wärme in Reil's Archiv XII. S. 404 — 446. W. Kriemer Versuche über die thierische Wärme in s. Physiol. Unters. S. 174 — 185. — Petr. Jungersen Estrup Comm. de calore febrili adaucto et diminuto. Havn. 1819. S.

§. 180.

Die Würmer (im Linneischen Sinn) haben wohl gröfstentheils oder alle eine von der Temperatur des Mediums, worin sie leben, sehr wenig abweichende Wärme. Viele von ihnen leben in einer gemäfsigten Temperatur, z. B. im Meerwasser, besonders wärmerer Gegenden; manche erstarren bei gröfserer Kälte und entgehen dadurch ihren Nachtheilen; andere leben in einer sehr warmen Temperatur und scheinen darin eine geringe Wärme zu bewahren. Nur einiges Einzelne darüber:

Bei denjenigen Eingeweidewürmern (Entozoa) die in warmblütigen Thieren leben, sehen wir eine grofse Abhängigkeit von der äufseren Wärme, so dafs sie schon in kaltem Wasser, oder in dem gestorbenen, abgekälteten Thier erstarren, und

durch warmes Wasser aus dem Scheintod erweckt werden, und dieser Versuch öfters bei ihnen wiederholt werden kann. (Vergl. meine Historia Entozoorum. Amst. 1809. 8. T. II. P. 1. p. 443. und meine Synopsis Entozoorum. Berol. 1819. 8. p. 290. n. 51.) Sie fühlen sich aber selbst kälter an, und haben schwerlich immer die Wärme, die ein Vogel oder Säugthier hat, worin sie wohnen. Die in kaltblütigen Thieren vorkommenden ertragen nicht blos die Kälte, sondern auch einen hohen Grad der Wärme.

Mit Gliederwürmern (Annulata) und zwar mit Regenwürmern und Blutegeln hat Hunter (l. c. p. 117. Exp. 30. 32. p. 118. Exp. 37.) einige Versuche angestellt. Hunter hat die gefrornen Blutegel nicht wieder lebendig werden sehen; eben so wenig Regenwürmer (p. 125.); auch J. H. L. Kuntzmann (Anat physiol. Untersuchungen über den Blutegel. Berlin 1817. 8. S. 98.) hat jene im Eise todt aber auch nicht gefroren gefunden. Er führt indessen Falk's damit streitende Erzählung an, und bei Eingeweidewürmern, die freilich niedriger stehen, habe ich selbst gesehen, dafs sie, wie ich sie mit dem Eise, worin sie gefroren lagen; in kaltes Wasser legte, nachdem jenes geschmolzen war, sich wieder munter bewegten und tagelang das Leben behielten. Hist. Entoz. II. 1. p. 62. obs. 3.

Die mit Mollusken angestellten Versuche z. B. ein Paar von Hunter mit Limax ater und

einer Schnecke (l. c. Exp. 31. und 36.), sagen sehr wenig. Wahrscheinlich werden sich die mehrsten wie die Amphibien und Fische verhalten.

Anm. Ich habe am 16ten April 1817 in den (23° R.) warmen Quellen von Abano bei Padua die kleine Schnecke sehr häufig gefunden, welche Dom. Vandelli (Dissertationes tres, de Aponi thermis etc. Patav. 1758. 8. p. 51 — 58. und Tractatus de thermis Patavinis. ib. 1761. 4. p. 114) als ein Buccinum beschreibt, und der treffliche Ranzani in Bologna Cyclostomum thermale nennt. Ich konnte sie erst nach drei Tagen (am 19ten) untersuchen, wo sie in dem Schlamm, worin ich sie in einem Glase mitgenommen, todt zu seyn schienen. Allein im warmen Wasser von 23° fingen sich mehrere wieder an zu bewegen, streckten ihre Fühlfäden aus u. s. w., bewegten sich auch noch im Wasser von 30° ganz lebhaft. Bei 35 — 36° hörte ihre Bewegung auf, kehrte aber bei mehreren wieder, als das Wasser bis etwas über 20° abgekühlt war. Bei 10° hörte alle Bewegung auf, und am Tage darauf war ihr Leben nicht mehr durch Wärme zu erwecken.

Ich habe auch einmal mit Helix Pomatia Versuche angestellt. Wie die Wärme des Wassers 36° betrug, schien sie völlig getödtet, doch lebte sie hernach bei geringerer Wärme wieder auf, welches eine nicht geringe Selbstständigkeit der Temperatur bei ihr anzeigt. Ihre Wärme mufs auch im Sommer geringer seyn, als die der Atmosphäse, da sie sich kalt anfühlt.

§. 181.

Die Crustaceen fühlen sich im kalten Wasser nicht so kalt an, wie dieses. Ich habe ein Paar Versuche mit zwei Exemplaren des gemeinen Krebses (Astacus fluviatilis) im Januar angestellt. Im Zimmer von 12° Temperatur, hatte das Wasser 9°; wie ich aber das Thermometer in des einen Kör-

per senkte, stieg es auf 10, und bei dem andern auf 12°, und zwar zu wiederholten Malen gleich. Ich untersuchte sie darauf in einem andern Zimmer von 5° Wärme, und fand wieder in des einen Körper und zwischen den Muskeln des Schwanzes 10°; bei dem andern ebendaselbst zuerst 12°, aber allmählig verminderte sich seine Wärme auch auf 10° und blieb so.

§. 182.

Ueber die Fische urtheilt Braun (l. c. p. 427.) und zwar nach sehr vielen Versuchen mit mehreren Arten (Hechten, Aalen, Brachsen, Karpfen, Lampreten u. s. w.), dafs sie nur die Temperatur des sie umgebenden Wassers zeigen, dieses sey kalt oder warm. Er zweifelt daher an der Richtigkeit der Versuche von solchen Schriftstellern; die eine andere, namentlich eine höhere Temperatur bei ihnen als die des Wassers gefunden haben wollen. Allein die Weise, wie er erzählt, dafs er seine Versuche angestellt hat, läfst schon Zweifel zu, und ich finde in Pallas Manuscript, dafs Braun mit einem so grofsen Thermometer experimentirt hat, dafs P. nicht begreift, wie Braun die Kugel desselben den kleinen Thieren in den Körper gebracht hat. Da mufste natürlich das Wasser, worin die Fische waren, stets zum Versuch kommen.

Ich habe nur mit einem noch dazu schwachen Zitterrochen (Torpedo marmorata) Versuche gemacht. Die Wärme des Zimmers (im Julius zu Neapel) betrug 21½°, die des Wassers 18°; im

Herzbeutel des Fisches stieg das Thermometer auf $18^1/_2$, so oft ich das mit aller Vorsicht wiederholte. Bei andern Knorpelfischen ist ebenfalls eine gröfsere Wärme beobachtet. Perrins (Gilbert's Annalen B. XIX. S. 448. aus Nicholson's Journal 1804) will unter 24° 48′ südl. Breite in dem Magen eines eben getödteten Hayfisches 22° gefunden haben, während das Wasser $19^5/_9$ und die Luft $20^4/_9$° zeigte. Davy (bei Treviranus S. 26.) fand in dem Blut, das aus der grofsen Rückenvene eines Hayfisches flofs, $22^2/_9$ und zwischen dessen Rückenmuskeln $22^4/_9$, während der Thermometer in der See $21^5/_9$ und an der Luft $20^8/_9$ angab.

Audirac (Rapport de la soc. philom. 1. p. 136.) fand die Fische und Amphibien in den heifsen Wässern bei Barrège stets von geringerer Wärme, als das Wasser. Buniva (Mémoire concernant la Physiologie et la Pathologie des poissons. 4. p. 12.) schränkt mit Recht die Beobachtungen von Fischen ein, die man in sehr heifsen Wässern gefunden haben will, behauptet aber übrigens bei Karpfen bis drei Grade Wärme mehr gefunden zu haben, als in dem (wahrscheinlich kalten Berg-) Wasser, worin er sie fing. Er bemerkt auch, dafs die Fische leicht in der Kälte erstarren, und durch vorsichtig angewandte Wärme wieder zu sich kommen. Versuche von Krafft, Broussonet etc., wobei in den Fischen etwas mehr Wärme gefunden ward als im Wasser, findet man bei Treviranus S. 25.

Hunter's Versuche (l. c. p. 117. sq. Exp. 29.

35. 39. 40. 41.) geben unter einander äufserst abweichende Resultate; in einigen derselben war die Wärme der Fische (sogar der todten und lebenden) mit der des umgebenden Medium gleich, in andern aber verschieden. Er liefs den Schwanz von ein Paar Goldfischen erfrieren (p. 125.); sie hatten dadurch sehr gelitten und starben nach einiger Zeit. Man wird indessen zweifelhaft, ob auch wohl das Verfahren bei dem Aufthauen u. s. w. ganz richtig gewesen, denn Pallas (M.) sagt, dafs die Karauschen (Cyprinus Carassius) in sibirischen Seen, die im Winter bis auf den Grund zufrieren, im Frühling bei aufgethauetem Wasser wieder aufleben, und erzählt eine Beobachtung von Bell (Voy. de Russie Vol. 1. p. 318.), der einst die Goldfische vor seinem Fenster im Wasser eingefroren, steif und unbeweglich fand, und sie doch fast alle wieder aufleben sah.

Benj. Moseley (Abh. von den Krankheiten zwischen den Wendezirkeln. A. d. Engl. Nürnb. 1780. 8. S. 36.) fand den Magen der Stockfische viel kälter, als das Wasser, worin sie gefangen wurden, auch als jeden andern Theil des Fisches, so dafs er eine grofse und schmerzhafte Starrheit empfand, wenn er ihn um die Hand schlug. Folgende Notiz aus dem Voyage de Verdun de la Crenne, Borda et Pingré (Paris 1778. 4. p. 236. 237.) bin ich unserm trefflichen Leop. v. Buch schuldig. Ein Thermometer, das man zu Ende März 1772 bei Neufoundland in den Magen eines leben-

lebenden Stockfisches brachte, zeigte, wie man es nach einer halben Stunde herauszog, $5^1/_5^0$, während ein anderes Thermometer an der freien Luft über 11° angab. Ein anderes Mal fiel das Thermometer in dem Magen eines lebenden Stockfisches bis unter 2°, während ein anderes in die See getaucht zwischen 4 und 5° anzeigte. Diese Beobachtungen scheinen seltsam, weil sie isolirt stehen; sie werden sich aber gewifs dereinst ungezwungen mit den übrigen vereinigen lassen.

§. 183.

Bei den Amphibien ist ebenfalls gewöhnlich nur ein geringer Unterschied der eigenen von der äufseren Temperatur, allein er ist sehr bestimmt da. De la Roche (l. c. p. 292.) fand sogar durch seine Versuche, dafs die Kraft der kaltblütigen Thiere (Frösche) sich bei einer äufseren grofsen und feuchten Wärme in einer niedrigeren zu erhalten, gröfser zeigt, als bei den warmblütigen Thieren. Ein Kaninchen, dessen natürliche Wärme $31^1/_2^0$ betrug, blieb eine Stunde und vierzig Minuten in einer feuchten Wärme von 36°, worauf die seinige auf $34^1/_2^0$ stieg. Ein Frosch dagegen eine Stunde an dem nämlichen Ort aufbewahrt, zeigte $21^1/_4$, und hatte diese noch, wie er eine halbe Stunde länger da gewesen war. Die Wärme eines andern Frosches in einer Hitze von $37^1/_2^0$ blieb auf $27^1/_2^0$.

Hunter (a. a. O. S. 102.) brachte das Thermometer, welches in der Luft auf $5^7/_9^0$ stand, in den Magen eines Frosches, wo es auf $7^5/_9$ stieg;

in einer durch Wasserdämpfe erhitzten Atmosphäre stieg das Thermometer in seinem Magen auf $14^2/_9{}^0$. — Bei atmosphärischer Wärme von $11^5/_9{}^0$ stieg es im Magen und ebenfalls hernach im Mastdarm einer kräftigen Viper auf 16°. Eine Viper von 16° (also wohl die vorige) ward in eine kalte Mischung von $-\ 9^7/_9{}^0$ gesetzt, wo ihre Wärme auf $2^2/_9{}^0$ sank. Nach zehn Minuten, wie die Mischung von $-\ 8^4/_9{}^0$ war, fiel die der Viper auf $1^1/_3{}^0$, und zehn Minuten in der Mischung von $-\ 5^1/_3$ sank sie auf $-\ ^4/_9{}^0$ und nicht tiefer; ihr Schwanz fror, und sie ward sehr schwach. Eine kräftige Viper ward in eine Atmosphäre von $33^7/_9{}^0$ gebracht, und nach sieben Minuten zeigte das Thermometer im Magen und After $26^8/_9$ und stieg nicht höher. Derselbe Versuch ward mit demselben Erfolg mit Fröschen gemacht.

Nach J. Davy (bei Treviranus S. 26.) hatte das Blut einer Schildkröte bei dem Ausfliefsen aus der Carotis eine Temperatur von $26^2/_9{}^0$, während das Thermometer in der Luft $20^8/_9{}^0$ zeigte.

Bei einer Wärme des Zimmers von 10° (im April zu Rimini) untersuchte ich mit der allergröfsten Vorsicht zwei Eidechsen (Lacerta maculata) die ich schon ein Paar Tage daselbst hatte. In ihren Schlund gebracht, stieg das Thermometer auf 12°, und in ihrer Brusthöle auf 15°, so wie sie aber schwächer wurden sank es auf 13 und 12°.

Bei einer Wärme der Luft von 13°, des Wassers von 12° (im April zu Triest), steckte ich die

Kugel des Thermometers in den Schlund eines Proteus anguinus, wo es auf 15° stieg, hernach auf 14 und 13° sank.

§. 184.

Die grofse Wärme mancher Insecten mufste bei ihrem Beisammenleben schon früher entdeckt werden, und Réaumur (Hist. Nat. des Insectes. Ed. in 8. T. V. P. II. p. 360 sq.) namentlich hat sehr viele interessante Beobachtungen darüber mitgetheilt, und gezeigt wie falsch die Hypothese von Maraldi u. s. w. ist, dafs jene Wärme durch äussere Bewegungen und Reibungen, z. B. das Schlagen der Flügel bei den Bienen erregt würde. Sie wird durch Bewegungen vermehrt, gerade wie unsere Wärme, entsteht aber eben so wenig dadurch, und wenn die Thiere ruhig neben einander sind, ist die Wärme sehr bedeutend. Hier ist nämlich nicht von ein Paar Graden die Rede, wie man nach Braun glauben sollte, sondern das Thermometer, um dessen Kugel sich die Bienen bei Réaumur gesetzt hatten, stieg auf 31°. Man kennt ja auch die grofse Empfindlichkeit der Bienen, Bremsen u. s. w. gegen die Kälte, und ihr Wiedererwachen in der Wärme.

In dem Körper des Cossus ligniperda Fabr. fand ein junger hoffnungsvoller Naturforscher, C. Aug. Sigism. Schultze 25 bis 26°, und wir haben darüber von ihm sehr interessante Beobachtungen zu erwarten.

Juch (a. a. O. S. 92.) fand bei äufserer Temperatur von — 22° in der Mitte der Bienen eines starkbevölkerten Korbes 5°. In einem Ameisenhaufen steigt das Thermometer auf 16 bis 17° bei äusserer Temperatur von 10°; und auf 19° bei 15° der Atmosphäre. Er nimmt bei allen Insecten an, dafs wenn ihrer viele beisammen sind, merkliche Wärme statt findet.

J. R. Rengger (Physiologische Untersuchungen über die thierische Haushaltung der Insecten, Tüb. 1817. 8. S. 40.) läugnet die eigene Wärme der Insecten, sagt aber doch, dafs wo viele bei einander sind, oft eine sehr starke Wärme entsteht; in einem Topf, worin Maikäfer waren, stieg die Wärme um mehrere Grade. Wo ist diese Wärme als in den Insecten?

Anm. Braun (l. c. p. 428.) sagt, dafs die Insecten durch ihre Anhäufung einige Wärme hervorbringen können: congregata calorem quendam efficere possunt, qui tamen ad calorem internum referendus proprie non est. Davon ist kein Grund einzusehen, und ich begreife nicht, wie Treviranus (p. 30.) eine so mechanische Erklärung, als die von Maraldi hat annehmen können, falls nicht sein Vertrauen auf Braun zu grofs gewesen ist.

§. 185.

Die Vögel besitzen die gröfste eigenthümliche Wärme und Martine (l. c. p. 142.) gab sie schon nach seinen Versuchen mit Gänsen, Enten, Hühnern, Rebhühnern und Tauben auf $31\frac{5}{9}$ bis $33\frac{1}{3}$° an. Die von Braun (p. 426.) angestellten Versuche geben bei den gröfsern Vögeln dasselbe Resul-

tat, so dafs er bei ihnen etwas über 30° fand; bei kleineren Vögeln fand er aber die Wärme gröfser, und zwar bei einem Paar Rothkehlchen (Rubecula) etwas über 35°.

Pallas (M.) hat mit einer Menge von Vögeln Beobachtungen angestellt, deren Uebersicht folgt. Die niedrigste Wärme unter ihnen fand er am 29. Jul. 1769 an einem mäfsig warmen Tage bei Ardea stellaris, nämlich $31^5/_9°$; die gröfste bei den kleinen Vögeln, doch bei keinem über $35^1/_9°$ (111° F.).

Pallas fand bei Vultur barbatus $33^5/_9$; bei Falco ossifragus $32^2/_9$; Nisus $33^7/_9$; lanarius $34^3/_9$; palumbarius $34^5/_9$. Bei F. Milvus, mit Schufswunde am Flügel 32; bei F. Albicilla mit zerschossenen Füfsen $31^5/_9°$. Bei Strix passerina $32^6/_9$. Bei Picus major $31^5/_9$. Bei Merops Apiaster 32. Bei sieben Exemplaren von Emberiza nivalis $34^3/_9$ bis $34^7/_9$. Bei zwei Exemplaren von Loxia Pyrrhula, bei grofser äufserer Kälte $33^7/_9$. Bei Fringilla arctica $35^2/_9$; eben so viel bei einer F. brumalis, bei einer andern in grofser Kälte $33^5/_9$. F. Carduelis $34^3/_9$. F. domestica, ein Weibchen, in feuchter Luft $33^1/_3$. Ein Männchen daselbst $34^2/_9$. Ein Weibchen in einem kühlen Zimmer 35. F. Linaria, das Männchen $35^2/_9$, das Weibchen $34^7/_9$. F. Spinus $34^5/_9$. Parus major $35^2/_9$. Hirundo Lagopus eben so viel. Caprimulgus europaeus $34^7/_9$. Bei einem alten lebhaften Männchen von Tetrao Tetrix $33^7/_9$. Bei zwei jungen Vögeln $33^8/_9$. Bei T. Lagopus $33^3/_9$. Unter sieben Exemplaren von T. Perdix hatten zwei

$34^{3}/_{9}$; eines 34; drei $33^{7}/_{9}$; eines $33^{4}/_{9}$. Bei Ardea stellaris $31^{5}/_{9}$. Scolapax Limosa $33^{7}/_{9}$. Tringa Vanellus (verwundet) $33^{3}/_{9}$. T. pugnax $33^{7}/_{9}$. Haematopus Ostralegus $32^{8}/_{9}$. Fulica atra $32^{4}/_{9}$. Colymbus auritus $33^{3}/_{9}$. Anser pulchricollis (an ruficollis?) $33^{3}/_{9}$. Anas acuta $32^{4}/_{9}$; A. Penelope und strepera $32^{8}/_{9}$; A. clypeata $33^{7}/_{9}$. Zwei Exemplare von Pelecanus Carbo $32^{8}/_{9}°$.

Nach Braun (p. 432.) starb ein Sperling in einer Hitze von $50^{6}/_{9}°$ nach sieben Minuten; er sagt aber nicht, wie heifs der Vogel damals gewesen sey. Die Kälte können Vögel, die daran gewöhnt sind, in einem hohen Grade ertragen und es erzählt J. Ge. Gmelin (Flora Sibirica T. 1. Petrop. 1747. 4. Praef. p. LI.), dafs die Elstern und Sperlinge in Jeniseik bei einer Kälte, wo das Quecksilber fror (— 33°), wie todt niederfielen, allein sich wiedererholten, wenn sie bald in ein mäfsig warmes Zimmer gebracht wurden, und dafs die Einwohner jenes als eine äufserst seltene Erscheinung angaben. Bei Vögeln wärmerer Gegenden bedürfte es gewifs nicht einer so grofsen Kälte, um sie dadurch zu asphyxiren.

§. 186.

Die Säugthiere, vorzüglich die kleinen nähern sich sehr den Vögeln rücksichtlich ihrer hohen eigenthümlichen Wärme, doch ist diefs wandelbarer, vorzüglich bei denen in Erstarrung fallenden.

Martine (a. a. O.) fand die Wärme von Hun-

den, Katzen, Schafen, Rindern, Schweinen von $30^{2}/_{9}$ bis $31^{5}/_{9}^{0}$.

Braun (l. c.) fand bei dem Kalbe und Schwein 32°: bei der Ziege, dem Lamm und Schaf, und bei der Katze $30^{8}/_{9}$; bei Hunden $30^{4}/_{9}^{0}$. Der Seehund (Phoca) soll nach Braun (p. 428.) $31^{5}/_{9}^{0}$ haben.

Bei Hunter (p. 115.) stieg das Thermometer im Mastdarm eines Hundes auf $30^{4}/_{9}$; in dessen rechten Herzkammer auf $30^{6}/_{9}$, in der Leber auf $30^{5}/_{9}$, im Magen auf $30^{6}/_{9}$. Im Mastdarm eines Ochsen und eines Kaninchen auf 30°. — Die gewöhnliche Wärme der Siebenschläfer (Dormouse, Myoxus Muscardinus) bestimmt Hunter (p. 111 — 113.) zu $21^{1}/_{3}$; in der Kälte, (oder wohl vielmehr, wenn sie lebendiger waren) stieg die Wärme auf $27^{1}/_{3}$, welches noch wohl zu wenig ist. Bei der Hausmaus fand er (p. 114.) am Zwerchfell $29^{7}/_{9}$, im Becken $28^{7}/_{9}$. — Vom Igel (Erinaceus) führt er S. 112. die Beobachtungen des Chirurgen Jenner an. Nach diesen war im Winter bei äufserer Temperatur von $5^{3}/_{9}$, die Wärme eines erstarrten Igels im Becken $5^{7}/_{9}$, am Zwerchfell $7^{3}/_{16}^{0}$. Bei äufserer Temperatur von $-2^{6}/_{9}$, war die Wärme in der Unterleibshöhle eines erstarrten Igels $-{}^{8}/_{9}$. Derselbe Igel ward hierauf zwei Tage einer Atmosphäre von $-2^{6}/_{9}$ ausgesetzt, und die Wärme des Mastdarms betrug $27^{1}/_{9}^{0}$. Im Sommer bei einer äufseren Wärme von $20^{4}/_{9}$ war die Wärme des Igels im Becken von 28, am Zwerchfell von $28^{8}/_{9}^{0}$.

Pallas (M. und Glir.) fand in seinen Versu-

chen die gröfste Wärme bei Fledermäusen und bei dem Eichhörnchen. Bei mehreren Exemplaren von Vespertilio Noctula fand er $31^1/_9$, bei Pipistrellus $32^4/_9$ bis $32^8/_9$. Bei einem jungen Wolf im heifsesten Sommer nur $28^4/_9$. Bei einem Hermelin $32^2/_9$. Bei einem Iltis $30^6/_9$. Bei einem wachenden Igel $29^2/_9$; bei einem halberstarrten $12^4/_9$; bei einem erstarrten $3^3/_9$. Sorex moschatus $29^3/_9$. Bei einem gemeinen Eichhörnchen $32^6/_9$. Bei der schwarzen Spielart der Lepus variabilis $32^4/_9$; bei einem Bastard dieses und des gemeinen Hasens $31^7/_9$; bei zwei Männchen vom Lepus pusillus 32. Bei einem weiblichen Murmelthier (Marmota Bobak) $30^4/_9$; bei einem anderen $31^1/_9$. Bei der Zieselmaus (Citillus) ist grofse Veränderlichkeit: bei zweien fand er $30^6/_9$; bei zweien $30^2/_9$; bei dreien $29^7/_9$; bei einer $24^8/_9$; bei einer andern $21^7/_9$, bei einer $20^8/_9$, doch hatten diese schon von der Kälte gelitten. Bei dem Hamster (Cricetus) $26^2/_9$; $26^6/_9$; $29^7/_9$. Bei Arctomys Glis $28^6/_9$. Bei Mus oeconomus $28^8/_9$. Bei einer Hausmaus $30^8/_9$; bei dreien $30^4/_9$; bei einer $29^7/_9$. Bei einem männlichen Moschusthier $31^1/_9{}^0$.

De la Roche (a. a. O.) giebt die Wärme von ein Paar Kaninchen auf $31^1/_5$ bis 32; von ein Paar Meerschweinchen (Cavia Cobaya) auf $30^2/_6$ bis $31^1/_5{}^0$ an.

Von den walfischartigen Thieren läfst sich die Wärme natürlich erst angeben, wenn sie schon getödtet sind: sie scheint aber darnach sehr

grofs zu seyn. W. Scoresby (An account of the Arctic Regions with a history and description of the northern Whale-fishery. Edinb. 1820. 8. Vol. 1. p. 477.) giebt die Wärme eines vor anderthalb Stunden getödteten Narwals (Monodon Monoceros) zu $28^8/_9$ und die eines eben getödteten gemeinen Wallfisches (Balaena Mysticetus) auf $31^1/_9{}^0$ an.

§. 187.

Fahrenheit hat die Wärme des Menschen zu 96° seiner Scale, oder $28^4/_9$ R., also etwas zu niedrig angegeben. Martine (p. 174.) sagt, seine äufsere Wärme betrage $28^8/_9$ oder etwas darüber, die des Harns $29^3/_9$ oder etwas mehr, und schliefst daraus auf die innere Wärme, so dafs sie bei einem gesunden Menschen kaum über $29^7/_9$, höchstens $30^3/_9$ (100° F.) betragen wird. Braun schätzt sie nach der Mehrzahl seiner Versuche (wo die Kugel des Thermometers im Munde gehalten ward) auf $28^8/_9$ bis $29^3/_9$, nimmt sie aber im Innern des Körpers etwas höher an, da er sie im Harn um $^4/_9$ bis $^6/_9$ gröfser beobachtete. Hunter (p. 109.) fand die Wärme in der Tiefe der Harnröhre eines Mannes von $28^8/_9$ und in dem Mastdarm desselben von $29^5/_9{}^0$.

Ich bin mit Martine nach meinen vielen Versuchen überzeugt, dafs die menschliche Wärme in der Regel gleichförmig ist, und ich finde bei mir in Berlin wie in Neapel, im Sommer wie im Winter, in der Hand wie in der Mundhöle dieselbe Wärme, von 29 bis $29^1/_2{}^0$, und habe sie auch bei

andern gesunden Menschen noch nicht gröfser bemerkt. Doch habe ich allerdings wohl bei Jüngeren die Wärme im Munde etwas gröfser als in der Hand bemerkt, so wie bei manchen Menschen die Wärme in der Hand (nicht blos dem eigenen Gefühl nach,) etwas geringer ist.

Anm. Ich erinnere mich nicht, irgendwo eine Beobachtung über die eigenthümliche Wärme anderer Völkerstämme gelesen zu haben. Von den Negern wird hin und wieder behauptet, dafs sie sich in der Hitze etwas kälter anfühlen, als Europäer.

§. 188.

In Krankheiten verändert sich die Wärme des menschlichen Körpers nur um wenige Grade, doch müssen asphyctische Zustände natürlich ausgenommen werden.

Hunter (Vom Blut. 2. Th. S. 144.) fand bei der Operation eines Wasserbruchs in der Scheidenhaut $26^6/_9°$; Tages darauf ebendaselbst, wie schon die Entzündung eingetreten war $29^6/_9$. Jenes war aber offenbar zu wenig und zeigte eine krankhafte Verminderung der Wärme, das andere ist fast die natürliche Höhe derselben. Das aus dem Unterleib eines Wassersüchtigen durch den zum siebenten Mal vorgenommenen Bauchstich ausgeleerte Wasser zeigte (das. S. 147.) $30^6/_9$; zwölf Tage darauf, wie zum achten Mal die Operation gemacht ward, 32°. Seine Versuche mit Thieren geben auch nur eine sehr geringe Zunahme der Wärme nach der Entzündung zu erkennen.

Franz Home (Medical Facts and Experiments. Lond. 1759. 8. p. 217 — 228.) hat von mehreren Kranken die Anzahl der Pulsschläge und den Grad der Hitze in verschiedenen Zeiträumen ihrer Krankheit angegeben. Er hat von ein Paar derselben 32° im Anfall der Kälte bei Wechselfiebern, während im Schweifs und nach demselben die Wärme bis zu $30^6/_9$ oder $29^7/_9$ abnahm. Die stärkste Hitze im Fieber, die er bemerkte, betrug $33^3/_9$, welches auch freilich sehr viel ist, und von dem einen Fall giebt er an, dafs ihm diese Hitze des Kranken unerträglich gewesen wäre. Vergl. §. 191. Anm. 1.

John Thomson (Lectures on Inflammation Edinb. 1813. 8. p. 46.) glaubt, dafs die Hitze eines entzündeten Theils niemals die des Bluts im Herzen übersteige; diese letztere betrage im Allgemeinen im gesunden Zustande $30^6/_9$, steige aber wohl in Krankheiten auf $32^8/_9$ oder selbst $33^3/_9$ (108 F.).

James Currie (Ueber die Wirkungen des kalten und warmen Wassers. 2. B. Lpz. 1807. 8. S. 249.) liefs sich zur Ader, und sah das Thermometer, das er in seiner glühenden Hand hielt, von $31^5/_9$° erst langsam, dann rasch auf $26^3/_9$° sinken. Jetzt fühlte er sich kalt und sank in Ohnmacht, wo sein Gehülfe das Thermometer, das er noch in der Hand hielt, auf $22^5/_9$ gefallen sah. Ich kenne keine andere Beobachtungen der Temperatur in Ohnmachten, doch mag sie da noch wohl geringer werden.

§. 189.

Die Quelle der Wärme überhaupt ist wohl bei den lebenden Geschöpfen eben so gut in den Mischungsveränderungen ihrer Substanz zu suchen, als wir sie darin bei den unorganischen anzunehmen gezwungen sind. Von den Eigenthümlichkeiten jener Veränderung und der dadurch vorherrschenden Mischung hängt wiederum die besondere Wärme des Körpers ab. So z. B. sind viele unorganische Körper, wie wir uns ausdrücken, schlechtere oder bessere Wärmeleiter; nehmen einen gröfseren oder geringeren Wärmegrad an, ohne dafs sich jedoch das Eigenthümliche bei ihnen sehr bemerkbar macht, wenn sie sich selbst überlassen bleiben, und nicht mit andern in Conflict gerathen.

Bei den organischen oder lebenden Körpern ist stets im Innern ein überall verbreitetes reges Ineinanderwirken, so dafs die dadurch entstehende Wärme bemerkbar werden, also einen deutlicheren Charakter annehmen mufs.

Anm. Wir sehen daher auch bei den lebenden Körpern, welche erstarren, oder in einen Scheintod verfallen, je nach dessen Intensität, die eigenthümliche Wärme sich vermindern oder aufhören. Vergl. die vom Siebenschläfer und vom Igel §. 186. angeführten Beobachtungen.

§. 190.

Die Gröfse der Wärme überhaupt hängt bei den Thieren hauptsächlich von den Mischungsveränderungen ab, die durch das Athemholen entstehen. Daher bei den Vögeln der allergröfste

Wärmegrad, und nächst ihnen bei den kleineren, dann bei den gröfseren Säugthieren und dem Menschen; endlich finden wir auch noch eine bedeutende Wärme bei vielen Insecten. Hier läfst sich durchaus keine andere Erklärung geben, als dafs bei dem häufigen und vollständigen Athmen das Blut der Vögel und der Säugthiere so verändert werde, dafs es, wo es hinfliefst, Wärme erregt; und auf ähnliche Art, indem die Luft bis zu den feinsten Theilen der Insecten dringt, müssen auch hier Veränderungen entstehen, welche die Wärmeentwickelung begünstigen. Bei keinem der sogenannten kaltblütigen Thiere ist die Respiration und die davon bedingte Ausscheidung und Veränderung der Stoffe von solcher Bedeutung.

Dagegen ist das Nervensystem, von welchem so viele jetzt die Wärme herzuleiten suchen, auf keine Weise dazu geeignet. Es ist nämlich gar kein Verhältnifs jenes Systems bei den Thieren zu ihrer Wärme. Der Mensch müfste wohl alsdann die gröfste Wärme haben, da sein Nervensystem ausgebildeter ist, als das irgend eines Thiers; die Säugthiere müfsten den Vögeln weit vorstehen; diese sich wenig von den Amphibien unterscheiden; die Insecten müfsten tief unter den Fischen in der Wärme stehen, wovon nichts statt findet. Das so nervenreiche electrische Organ der Fische zeigt sich auch im electrischen Schlage nicht wärmer als der übrige Körper derselben, welches auch sehr gegen Buntzen spricht.

Anm. 1. Es ist kein Einwurf, wenn behauptet wird, dafs die Lungen wärmer seyn müfsten, als jeder andere Theil, wenn das Athemholen die Wärme erzeugte. Die Wärme eines Theils hängt von seiner Menge Blut ab, sogar dafs Leute, die eine innere Blutung haben, ein Wärmegefühl angeben, weil nun z. B. mehr Blut in den Unterleib strömt. Der sogenannte todte Finger giebt, wie ich bei einem Freunde gesehen, dessen Finger oft (wie man sagt) absterben, kein Blut, wenn man hineinschneidet, mit dem zurückkehrenden Blut in den Finger wird er roth und warm, und nun fliefst Blut aus der Wunde. Es wird nicht behauptet, dafs freie Wärme (wohl gar als Stoff) in den Lungen sich entbinde, sondern bei dem Athmen wird das Blut fähig, Wärme zu erregen. Wie diefs geschieht, wissen wir nicht, wie wir ja nirgends das letzte Wie wissen, allein dafs es geschieht, wissen wir, und das ist schon viel.

Anm. 2. Treviranus (S. 54.) beruft sich auf eine Aeusserung von Autenrieth (in der Salzb. Ztung. 1795. B. 3. S. 328.), dafs die Cetaceen nur in langen Zwischenräumen athmen, und doch eine so grofse Wärme haben. Allein jener Satz ist wohl nur dadurch entstanden, dafs man das Ausstofsen des Wassers aus den Spritzlöchern so selten sieht, welches aber mit dem Athemholen in keiner solchen Verbindung steht, dafs man es gleichzeitig nennen könnte, sondern es geschieht viel seltener. Autenrieth hatte ebendaselbst auch angenommen, dafs die Walfische wie die Fische die mit dem Wasser verbundene Luft athmeten, welches eben so falsch ist. Dieser treffliche Naturforscher hat das aber gewifs selbst gleich zurückgenommen, denn in seiner Physiologie erwähnt er der Sache nicht. Jener Einwurf, der sonst von grofser Bedeutung wäre, fällt also ganz weg.

Anm. 3. Die von Blausüchtigen oder Lungenkranken hergeleiteten Einwürfe sind auch leicht zu beseitigen. In der Regel klagen Blausüchtige über Kälte, und die äufsere Wärme bekommt ihnen wohl; ferner sind sie zu gröfseren und langen Bewegungen mehr oder weniger unfähig. Einzelne Beispiele

also, wo die Wärme normal ist, sagen nichts, da die Ursachen der Blausucht so sehr verschieden, zum Theil nur ab und an einwirkend sind. Bei Kranken mit Lungenentzündung, oder vielen andern Lungenfehlern, ist gewöhnlich das Athemholen klein, aber dafür so sehr viel häufiger, dafs wohl die Wärme dabei nicht leiden kann. Es können so auch bei Herz- und Lungenfehlern manche Veränderungen des Athemholens statt finden, ohne dafs dadurch die Bedingungen aufgehoben werden, wovon die Wärmeentstehung abhangt. Mehr darüber bei der Lehre vom Athemholen in der speciellen Physiologie, wo auch die Theorieen über die Wärmeerzeugung beim Athmen erwähnt werden.

Anm. 4. Die Verdauung und Assimilation, überhaupt alle Mischungsveränderungen der Substanz haben auf die Wärmeerzeugung Einfluſs, oder erregen dieselbe, doch nur in einem untergeordneten Maafs, wovon ebenfalls bei den Lehren von jenen Gegenständen in der speciellen Physiologie. Hier kann es genügen, zu bemerken, dafs die Verdauung und Assimilation bei vielen kaltblütigen Thieren wenigstens eben so grofs ist, als bei den warmblütigen. Die Larve des Schmetterlings, welche so viel verdauet, ist kalt, während jener in dem sich alles nur auf Bewegung und Erzeugung bezieht, eine grofse Wärme hat.

Anm. 5. Die Einwirkung des Nervensystems auf die ganze thierische Oekonomie, also auch auf den Kreislauf und das Athemholen ist so grofs, dafs wir uns nicht wundern dürfen, wenn Verletzungen desselben die Wärme herabstimmen, allein dafs nicht von ihm die Wärme selbst entspringen kann, ist durch die wenigen Worte bewiesen, die in diesem Paragraph selbst beigebracht werden konnten. Mehr kann hier so wenig darüber, als über das von den Nerven abhängende Wärmegefühl gesagt werden, und ich verweise auf die specielle Physiologie, sowohl bei der Lehre vom Nervenleben, als bei der vom Athemholen.

§. 191.

Das Beharren in derselben Wärme bei äufserer erhöhter oder verminderter Temperatur hängt einerseits von der ununterbrochenen Thätigkeit der Organe ab, durch welche die Wärmeerzeugung selbst vor sich geht, andererseits aber von besondern Hülfsmitteln, welche durch jene Temperaturen selbst in dem Organismus erweckt werden.

Der ehemals von Boerhaave aufgestellte Satz, dafs der Mensch und die warmblütigen Thiere keine äufsere Temperatur ertragen könnten, welche die eigene Wärme ihres Körpers übersteige, ist von so vielen Seiten widerlegt, dafs es für immer beseitigt ist. Die Wärme vieler Gegenden ist zu gewissen Zeiten gröfser. Adanson (Histoire naturelle du Sénégal. Paris 1757. 4. p. 53.) fand in den Nächten des Augusts (der heifsesten Zeit) am Senegal 26 und des Tags 32°; ein daselbst im Julius mit der Kugel in den der Sonne ausgesetzten Sand gestelltes Thermometer zeigte $60^1/_3{}^0$. (S. 130.) Bei seiner Reise auf dem Senegál (S. 81.) war die Wärme in der Kajüte des Mittags (im November) von 40 bis 45 und des Nachts von 30 bis 32 Graden. Capitaine Tuckey (Relation d'une expédition pour reconnaître le Zaïre. Trad. de l'Angl. Paris 1818. 8. T. 1. p. 84.) ertrug 1799 auf dem rothen Meer eine ähnliche Hitze; das Thermometer zeigte nämlich um Mitternacht nie unter $27^5/_9$, bei Sonnenaufgang nie unter 32, und des Mittags nie unter $35^5/_9{}^0$.

Man

Man erträgt auch mit Leichtigkeit eine höhere künstliche Wärme als die der eigenen Temperatur. In den Badstuben (Stufe) am See Avignano bei Neapel war, wie ich sie im Julius besuchte, die stärkste Hitze 35°, und die machte mir keine Beschwerde. In den von mehreren englischen Naturforschern über diesen Gegenstand angestellten Versuchen ertrug Blagden eine Temperatur von 101⅜° R. oder 260° F. sieben Minuten lang, und ein Hund eine etwas geringere von 220 bis 236 F. oder 80 bis 90⅚ R. eine halbe Stunde. Eine noch gröfsere sah Tillet von einem Mädchen in einem Backofen ertragen, und in neuern Zeiten haben sich Unverbrennliche überall mit solchen Versuchen für Geld sehen lassen, allein dabei wird die Luft erneuet, oder sie stellen sich mit dem Gesicht gegen kleinere Oeffnungen, wo sie frische Luft athmen, so dafs dadurch die Sache erträglich wird, und die Aufwärter in den Dampfbädern, die Arbeiter in den Glashütten u. s. w. leisten eben so viel.

Die eigene Wärme wird gewöhnlich hierbei um einige Grade erhöht, sobald man sich der grofsen Hitze lange aussetzt. So fand z. B. Frid. Gregorius (Diss. de sudationibus Rossicis. Berol. 1819. 4.) bei den Versuchen die er mit sich und einigen jungen Freunden in den hiesigen Dampfbädern bei einer Hitze von 40 bis 50° R. anstellte, dafs ihre Wärme um 2½ bis 3½° zunahm.

Eine Erleichterung und wirkliche Verminderung der Hitze aber findet statt, so wie der Körper zu

schwitzen anfängt, da jede Verdunstung abkühlt. So fand dieſs Blagden bei der groſsen Hitze in den gedachten Versuchen, so fanden es Martin (§. 179.), Alexander (Anm. 1.) und die tägliche Erfahrung bestätigt es. Currie (a. a. O. 1. B. S. 215.) erklärt auch durch den schmierigen Schweiſs der Neger, welcher weniger leicht zerstreut wird und doch die Haut feucht erhält, warum sie leichter als die Europäer die groſse Hitze ertragen. Die feuchte Nase der Hunde ist stets kalt anzufühlen.

Die Wirkung der kalten Begieſsungen u. s. w. in Krankheiten bei groſser trockner Hitze kann auch in der Hauptsache nicht anders gedacht werden. Wenn augenblicklich auch die äuſsere Wärme dadurch auf zehn und mehr Grade vermindert wird, so tritt doch bald eine solche Wärme wieder ein, wobei Schweiſs entstehen kann, besonders bei der darauf zweckenden Behandlung.

Setzen sich Menschen einer gröſseren Kälte auf längere Zeit aus, so wird die Wärme der Haut dadurch vermindert, die innere aber durch die Congestion des Bluts vermehrt. Indem nun zugleich die Ausdünstung vermindert ist, also weniger Wärme entzogen wird, kann dieser Zustand lange ertragen werden, besonders wenn Bewegung den zu groſsen Andrang des Bluts nach innen mindert, wodurch sonst eine andere Gefahr entstände. Vergl. §. 188. über die vermehrte Wärme im kalten Fieber.

Bei den Thieren sehen wir eine Menge Hülfsmittel, die der feindlichen Wirkung der Kälte ent-

gegengesetzt sind, da ihnen alles das abgeht, wodurch wir uns schützen können. Ein Theil derselben verläfst die Gegenden, die ihm für den Winter keine Nahrung geben, oder zu kalt werden; ein anderer zurückbleibender Theil wird durch grofse Fetthüllen und starke Hautbedeckungen gesichert; ein dritter tritt in einen Zustand der Erstarrung, wobei das Bedürfnifs der Nahrung wegfällt, und der Kreislauf und das Athmen so schwach werden, dafs sie von Manchen geläugnet sind, auch bei einigen wirklich ruhen, so dafs ihre Wärme auf die der Atmosphäre zurückgeht.

Anm. 1. Mémoire sur les degrés extraordinaires de chaleur auxquels les Hommes et les Animaux sont capables de résister. Par Tillet. Mém. de l'Ac. des sc. de Paris 1764. p. 186 — 205. — Die Versuche von Fordyce, Banks, Solander, Dobson und Blagden sind in drei Aufsätzen in den Philos. Transact. von 1775. mitgetheilt und übers. in: Versuche über das Vermögen der Pflanzen und Thiere Wärme zu erzeugen und zu vernichten. Von Lor. Crell. Helmst. 1778. 8. Mit den Engländern eine eigene kältemachende Kraft der Menschen und der Thiere anzunehmen, ist sehr überflüssig, da die Ausdünstung die Abkühlung hinlänglich erklärt, wie Treviranus sehr gut auseinandergesetzt hat, dem ich auch in Allem beistimme, was er gegen die angebliche Hemmung der Ausdünstung durch die Wasserdämpfe sagt. Die tägliche Erfahrung in den Dampfbädern spricht für ihn.

Will. Alexander (Med. Versuche und Erfahrungen A. d. Engl. Lpz. 1773. 8.) hat sehr gute Bemerkungen über die schwächende und kühlende Wirkung des Schwitzens, allein seine thermometrischen Angaben sind wohl nicht genau. So spricht er S. 135. von einer Hitze von 112° F. oder 35°/₉° R. die er in einem kleinen Fieber gehabt, und S. 146. von der nämlichen

Hitze nach einem schweifstreibenden Mittel; S. 149. sogar von 113° F. welches kaum glaublich ist.

Anm. 2. Blagden war zu kurze Zeit der Hitze ausgesetzt um sich auf ihn zu verlassen, wenn er angiebt, dieselbe nackt besser ertragen zu haben. Die Unverbrennliche, welche ich gesehen habe, legte sehr viele Kleider an, ehe sie in den Backofen ging, und sobald keine Bewegungen vorzunehmen sind, sondern ruhig eine grofse Hitze zu ertragen ist, müssen die Kleider zum Schutz dienen. Hüllte doch Tillet (Anm. 1.) sogar Vögel mit Erfolg ein, wenn er sie den Versuchen unterwarf.

§. 192.

Viele wirbellose Thiere leuchten oder phosphoresciren während ihres Lebens auf ihrer ganzen Oberfläche, oder an einzelnen bestimmten Stellen ihres Körpers. Bei den Wirbelthieren findet so etwas nicht statt, höchstens könnte man die seltenen Fälle hieher rechnen, wo man bei einigen Säugthieren und auch bei dem Menschen den Harn, und die noch seltneren, wo man dessen Schweifs leuchtend gefunden hat. Die electrischen Funken hingegen, welche man selten auf der Haut des Menschen, häufiger bei manchen Thieren, z. B. den Katzen wahrnimmt, gehören eben so wenig hieher als das reflectirte Licht ihrer Augen.

Anm 1. Ueber das Leuchten der Thiere niederer Klassen verweise ich auf die reichhaltigen Untersuchungen von Placidus Heinrich (Die Phosphorescenz der Körper. Fünf Abhandlungen. Nürnb. 1811 — 20. 4. Dritte Abh. S. 356 — 424.) und Treviranus (Biologie V. S. 84 — 116). Eine Beiden unbekanut gebliebene kleine Schrift verdient noch genannt zu werden. Dom. Viviani Phosphorescentia maris quatuordecim

lucentium animalium novis speciebus illustrata. Genua 1815. 4. Tabb. — Uebrigens kann ich durch meine Untersuchungen Treviranus Beobachtung bestätigen, dafs bei dem Johanniswürmchen (Lampyris) keine eigene Organe für das Leuchten stattfinden.

Anm. 2. Félix Azara (Essais sur l'histoire naturelle des Quadrupèdes de la province du Paraguay. Paris 1801. 8. T. 1. p. 213.) berichtet, der Pater Guerra habe ihm von einem Stinkthier (Yagouaré) erzählt, dafs der Harn desselben in dem Augenblick leuchte, wo er von ihm gelassen werde. Langsdorf (Reise II. S. 184.) erzählt dasselbe auf die Auctorität eines andern Geistlichen, welcher auch versicherte, der Harn des Stinkthiers (Mustela Putorius) behalte die Eigenschaft im Dunkeln zu phosphoresciren noch lange Zeit, wenn er in einem Gläschen aufbewahrt werde.

Beispiele vom Leuchten des menschlichen Harns haben Treviranus (Biologie IV. S. 604. V. S. 117.) und Heinrich (S. 384.). Der letztere fügt hinzu, dafs man es nur bei Menschen von einem gewissen Alter finde. Bei älteren Leuten ist auch mehr Phosphor im Harn.

Ebendaselbst sind auch die von Henckel und Hermbstädt angeführten Beispiele vom leuchtenden Schweifs mitgetheilt. Ueber die Phosphorescenz nach dem Tode vergl. §. 204.

Anm. 3. Vom electrischen Leuchten wird §. 196. die Rede seyn. — Das Leuchten der Augen halte ich mit Gruithuisen (Beiträge S. 190—201.) für ein Zurückstrahlen, denn ich sehe es nur bei einer Stellung derselben, wo Licht hineinfällt, und der abgeschnittene Kopf der Katze leuchtet, wenn er günstig gestellt wird, wie der Kopf im Leben. Pallas (Zoographia Rosso — Asiatica T. 1. p. 14.) hielt es für Wirkung der Nervensubstanz, die nirgends als hier sichtbar wäre, das kann es aber der ebengedachten Beobachtung zu Folge nicht seyn. Eben so wenig kann ich Treviranus (B. 5. S. 121.) beistimmen,

wenn er zweifelhaft ist, ob es nicht vom Pigment des Auges herrührt, denn bei den Katzen ist der Grund des Auges, wie bei andern Thieren, deren Augen leuchten, ohne Pigment und wirklich spiegelnd, und Sachs, dessen Augen eben die Eigenschaft zeigten, war ein Kakerlak, also gleichfalls ohne dasselbe. Wenn auch andere Menschen, von denen etwas ähnliches erzählt wird, des Pigments nicht beraubt waren, so hat man doch nach jenen Thatsachen nicht darauf zu rechnen. Heinrich (S. 387,) leitet das Leuchten der Katzenaugen zum Theil vom Zurückspiegeln, zum Theil auch von einem Phosphoresciren ab, weil es nicht immer unter gleichen Umständen, sondern zu Zeiten nach Willkühr oder durch Zorn erregt werde, so wie es auch bei Menschen nur in Krankheiten und bei gereiztem Nervensystem entstehe. Allein auch das scheint mir kein wichtiger Einwurf, da das Auge dadurch (durch Congestion, Spannung) modificirt werden, und besser oder schlechter zurückspiegeln kann, da das Auge überhaupt so veränderlich, oft matt und trübe, oft voll Glanz und Leben ist.

§. 193.

Wie es besonders leuchtende Thiere giebt, so giebt es auch electrische. Dahin gehört vor allen die, wie es scheint, an Arten sehr reiche Gattung der Zitterrochen oder Krampfrochen (Torpedo), wovon sich zwei, T. marmorata und T. ocellata in den südlichen europäischen Meeren finden, während mehrere andere in anderen Welttheilen vorkommen, und eine riesenmäfsige der Vorwelt angehört hat. Ferner Rhinobatus electricus; Tetrodon electricus; der Zitteraal, Gymnotus electricus; Trichiurus electricus; der Zitterwels, Silurus electricus; vielleicht eine grofse amerikanische Mantis.

Anm. 1. Risso (Ichthyologie de Nice p. 18 — 22.) hat vier Arten Zitterrochen, nämlich T. vulgaris mit fünf Augenflecken; T. unimaculata mit einem Augenfleck; T. marmorata mit vielen kleinen regellosen dunklen Flecken; und T. Galvani ungefleckt, auch die letzteren drei abgebildet. Allein T. unimaculata ist nichts als Varietät seiner mit Unrecht so genannten T. vulgaris, die ich lieber nach dem italienischen Namen T. ocellata nenne; und T. Galvani ist Spielart der T. marmorata. Diese ist die häufigste, und die ich sowohl im adriatischen als im mittelländischen Meer gefunden habe; T. ocellata hingegen soll gar nicht im adriatischen Meer vorkommen. Rondelet hat auch vier Arten; seine zweite ist T. ocellata, ohne den hellen Rand der Flecken; seine erste, dritte und vierte hat Risso nach ihm.

Patrick Russell (Description and figures of two hundred fishes collected at Vizagapatam on the coast of Coromandel. Lond. 1803. fol. p. 1. 2. Tab. 1. 2.) hat zwei neue Arten Temeree und Nalla Temeree, welche Shaw (General Zoology Vol. V. P. 2. p. 316.) Raja maculata und bicolor nennt. Russell sagt nichts von ihrer electrischen Eigenschaft, hat sie wohl also nicht lebend gesehen. In Schneider's Systema Ichthyologiae Blochii (Berol. 1801. 8. p. 359.) kommt eine trankebarsche Raja Timlei vor, welche vielleicht die erste Art von Russell ist; ebendaselbst findet sich noch R. dipterygia aus Trankebar. — Die Torpedo sinus persici welche Kaempfer in seinem reichhaltigen Werk (Amoenitates exoticae Fasc. 3. p. 509 bis 515.) beschreibt und abbildet, scheint ebenfalls verschieden.

Dasselbe gilt von der Torpedo capensis Schneid. p. 360. John T. Todd (Philos. Transact. 1816. P. 1. p. 120 — 126. Some Obss. and expp. made on the Torpedo of the Cape of Good Hope,) glaubt zwar den Capschen Rochen vom europäischen nicht verschieden, sagt aber selbst, dafs er kleiner sey, und dafs seine Röhren in dem an sich kleineren Organ gröfser seyen; ja vielleicht sind selbst seinen Angaben nach dort verschiedene Arten.

Die amerikanische Art, welche ich gesehen, scheint mir auch abweichend.

Die in der grofsen Ittiolitologia Veronese. (Verona 1796. fol. p. 251. T. 61.) von Serafino Volta als Raja Torpedo abgebildete riesenmäfsige, unter den Versteinerungen des Monte Bólca vorkommende Art ist gewifs von allen bisher bekannten lebenden sehr verschieden.

Anm. 2. Der Rhinobatus electricus (Schneider l. c. p. 356. n. 3.) ist von Marcgrav (Hist. Brasil. p. 152.) unter dem Namen Puraque beschrieben und abgebildet. Er sagt von ihm: Caput recens lucet noctu. Caro ejus non comeditur, sed si comedatur, asserunt piscatores, per tres horas semifatuos reddi homines, dein sponte ad se redire. Unius attactus crepitum articulorum manus et brachii causat, qui tamen statim desinit, et si in medio tangatur, artuum tremorem efficit. Capitur in Bibiribi fluvio. Der Gattung aber nach ist es gewifs ein Seefisch.

Anm. 3. Ueber den Tetrodon electricus, von welchem Wilh. Paterson (Philos. Transact. 1786. P. 2. p. 382. 3. Tab. 13.) zwischen den Korallenriffen der Insel Johanna im indischen Ocean (12° 13' südl. Br.) einige Exemplare fand, wissen wir nichts, als dafs P. und seine Begleiter davon electrische Schläge empfingen, die für den sieben Zoll langen Fisch bedeutend waren.

Anm. 4. Der in verschiedenen Flüssen von Südamerika gefundene Gymnotus electricus ist uns nächst dem Zitterrochen am besten bekannt. Vergl. d. folg. §.

Anm. 5. Von dem Trichiurus electricus besitzen wir nur die dürftige Angabe von J. Nieuhoff (Zee en Lant Reize door West-en Ostindien. Amst. 1682. fol. p. 270.), dafs diejenigen, welche ihn tödten und ausweiden, mit einem kurzen Erstarren befallen werden. Vielleicht ist dieser Fisch sogar vom Trichiurus lepturus nicht verschieden, den Marcgrav S. 161. unter dem Namen Mucu beschreibt, ohne jedoch einer electrischen Kraft desselben zu erwähnen.

Anm. 6. Der Zitterwels, Silurus electricus, oder Malapterurus electricus bei Lacépède kommt in mehreren afrikanischen Flüssen vor. Vergl. d. folg. §.

Anm. 7. Bloch citirt bei den electrischen Fischen eine Stelle aus dem Journal des scavans (1667. p. 91. ed. 4.), wo aber von der nicht hieher gehörigen Physalia die Rede ist.

Anm. 8. Marcgrav S. 251. sagt von einer grofsen Mantis: si hominem feriat, aliquem tremorem excitat in toto corpore, non facile autem alicui nocet, nisi quis manibus premat aut pedibus. Frezier (Relation du voyage de la mer du sud. Amst. 1717. 8. P. 1. p. 214.) bezieht sich einerseits auf diese Stelle von Marcgrav, wo das Thier abgebildet ist, andererseits aber spricht er von einer kleinen Blase mit Dinte in dem Leibe des Thiers, welches er Polpo nennt, und von dem die Chilesen erzählen, dafs es die Hand einen Augenblick erstarren macht (engourdit), wenn man es mit blofsen Händen berührt. Da er die bei Marcgrav abgebildeten Fühlhörner nicht bei diesem Thier gefunden, so sollte man es fast zu Klug's neuer Gattung Proscopia (Horae berolinenses. Bonn 1820. fol. p. 15. sq.) bringen; offenbar findet sich hier aber auch der Anfang einer Verwechselung jenes Insects mit einem Dintenfisch oder Polypen, die Vidaure (Geogr. natürl. und bürgerl. Geschichte des Königreichs Chile. A. d. Ital. Hamb. 1782. S. S. 63. Der Polpo.), und Molina (Storia naturale del Chili. Ed. 2. p. 175. Pulpo, Sepia Hexapus) sorgfältig fortgepflanzt haben, indem sie theils von einem gegliederten Körper und sechs Füfsen, theils von einer Dintenblase reden, also wohl nur Frezier nachschreiben.

Anm. 9. Treviranus (Biol. V. S. 144.) erwähnt eines im Bremischen Museum befindlichen Exemplars von Alcyonium Bursa, mit der handschriftlichen Bemerkung des ehemaligen Besitzers, dafs er bei der Berührung des lebenden Zoophyts eine electrische Erschütterung erhalten habe. Es steht aber sehr zu bezweifeln, ob nicht die Empfindung in ihm durch

eine schnelle Berührung des kalten Gegenstandes erregt sey, denn es fragt sich gar sehr, ob jenes angebliche Zoophyt nicht zum Gewächsreich gehöre.

§. 194.

Die electrischen Organe der Zitterrochen (Torpedo marmorata und ocellata), oder die ehemals so genannten corpora falcata sind leicht zu erkennen. Auf jeder Seite neben dem Schedel und den Kiemen liegt nämlich ein Körper, der aus mehreren hundert dicht an einander senkrecht stehenden, oben und unten die Haut erreichenden und mit ihr durch Zellstoff fest verbundenen, drei bis sechsseitigen Prismen, oder eben so vielen Voltaischen Säulen besteht. Untersucht man diese frisch, oder bei einem in Weingeist aufbewahrten Exemplar, so bildet jedes Prisma eine mit Nerven und Gefäfsen umgebene Röhre mit dünnhäutigen Wänden, in der eine sehr grofse Menge (nach Hunter 150) dünner, schwer trennbarer, horizontal auf einander geschichteter Platten oder Scheidewände, mit einer zwischen allen verbreiteten eiweifsartigen Flüssigkeit liegen. Trocknet man hingegen die Säulen schnell aus, so sieht man nicht blos die Platten deutlicher, sondern sie lassen sich leicht trennen und scheinen gar keine Röhren zu bilden, indem nur der sie umhüllende Zellstoff diefs Ansehn giebt. Todd (a. a. O. S. 121.) glaubt, die Röhren seyen ganz cylindrisch, und sie hätten den Anschein von Ecken nur als Folge des anhängenden Zellstoffs; diefs ist aber gewifs falsch, Girardi nennt sie auch

gröfstentheils sechseckig, und nur hin und wieder fünf- und viereckig. Zu diesen Organen gehen auf jeder Seite drei starke sich gleich spaltende Nerven, und zwar so, dafs sie horizontal zu diesen Röhren eindringen, und sie so umflechten, dafs jede Platte ihre Nerven wie ihre Gefäfse zu erhalten scheint. An mehreren Prismen lassen sich auch Verbindungen der Nerven unter einander nachweisen. Alle drei Hauptäste geben, ehe sie zu dem electrischen Organ gehen, Zweige zu den Kiemen, dennoch aber ist der erste derselben bestimmt zum fünften (Par quintum s. divisum), der zweite und dritte zum zehnten Nervenpaar (par vagum) zu rechnen, wie auch Cuvier (Leçons T. V. p. 268.) gethan hat, nur dafs er drei Aeste vom Vagus an das Organ gehen läfst, ohne auf die frühere Verbindung derselben zu sehen.

Wenn die electrischen Organe des Zitterrochen unwidersprechlich Batterieen von Voltaischen Säulen darstellen, so bilden hingegen die des Zitteraals (Gymnotus electricus) einen sehr zusammengesetzten Trogapparat. Auf jeder Seite liegt ein oberes gröfseres, und ein unteres kleineres Organ. Jenes fängt gleich hinter dem Kopf unter den grofsen Rückenmuskeln an, wo es stumpfrund ist, und läuft gegen das Ende des Schwanzes spitz aus; nach dem Rückgrad hin ist es grade oder etwas ausgehölt, nach aufsen convex; nach oben in einen scharfen Rand auslaufend, nach unten ist es ebenfalls verschmächtigt, in der Mitte am stärksten. Es

besteht aus horizontalen etwas über das Drittel einer Linie von einander stehenden, die ganze Länge durchlaufenden Häuten zwischen denen von innen nach aufsen gerichtete, senkrechte, (sie also in graden Winkeln durchschneidende) fest mit ihnen verbundene, sehr dicht an einander stehende Scheidewände befindlich sind, in deren geringen Zwischenräumen Wasser ist. Unter diesem grofsen liegt ein ganz ähnliches kleineres, und noch feiner getheiltes Organ, das, wo es an dasselbe gränzt, nur durch eine etwas dickere Horizontalwand getrennt ist, während hingegen an den Seiten des Fisches die Organe auseinander weichen um einer Muskellage Raum zu geben. Vom Anfang derselben bis zu ihrem Ende gehen die Intercostalnerven, an dem vor mir liegenden Exemplare auf jeder Seite 244 an der Zahl, an der innern Seite der Organe hinab, zertheilen sich gleich, und gehen an alle Lagen derselben, so dafs sich ihre Zweige von vorne nach hinten ausbreiten und unter einander zusammenmünden, jedoch die feineren Enden der Intercostalnerven unter dem kleinen Organ an die Haut des Fisches gehen, und hier sehr feine die ganze Länge derselben ununterbrochen bekleidende Netze bilden. Von dem dritten Ast des fünften Paars geht ein grosser Zweig, der durch einen kleineren vom Vagus verstärkt wird, nach hinten, und zwar nahe und parallel dem Rückgrath von vorne bis ganz zum Schwanzende, unmittelbar über jene Intercostalnerven fortlaufend (sie im rechten Winkel kreuzend)

aber sich nirgends mit ihnen verbindend, sondern seine Zweige in die Rückenmuskeln vertheilend. Dieſs ist der Nerve, den Hunter für den Vagus ansah, und den Fahlberg mit Unrecht das par electricum nannte.

Die Organe des Zitterrochen und Zitteraals kommen darin überein, daſs sie Röhren oder Gänge darstellen, deren Scheidewände mit ihnen rechte Winkel bilden, und deren Zwischenräume mit Flüssigkeit angefüllt sind; sie weichen aber in der Gröfse und Länge der Organe ab, so wie diese bei dem Zitteraal in allen Theilen fest vereinigt sind, während die Prismen und deren Queerplatten bei dem Zitterrochen eine lockere Verbindung haben; bei beiden ist der Nervenreichthum groſs, doch bei dem Zitterrochen verhältniſsmäſsig gröfser.

Anm. 1. Stef. Lorenzini Osservazioni intorno alle Torpedini. Firenze 1678. 4 tabb. enthalten für uns wenig Brauchbares. — John Hunter hingegen gebührt das Lob, die Anatomie der electrischen Organe, sowohl des Zitterrochen, als des Zitteraals, bis auf wenige Puncte vortrefflich beschrieben zu haben, doch sind die Abbildungen ungenügend. Anatomical obss. on the Torpedo. Philos. Transact. 1773. P. 2. p. 481 — 489. Tab. 20. An account of the Gymnotus electricus. ib. 1775. P. 2. p. 395 — 407. Tabb. 3. — Mich. Girardi Saggio di osservazioni anatomiche intorno agli organi elettrici della Torpedine. Memorie di Matematica e Fisica della societa italiana T. 3. p. 553 — 570. Tab. Er nennt die Nerven electrische Nerven, ohne sie mit den menschlichen zu vergleichen. — Samuel Fahlberg Beskrifning öfver electriske Alen, Gymn. electricus. K. Vet. Ac. Nya Handl. 1801. P. 2. p. 122 — 156. Wenig genau.

Ich habe durch Lichtenstein's Güte Gelegenheit gehabt ein Exemplar des Gymnotus von derselben Gröfse als das Huntersche, zu untersuchen und werde davon, so wie von dem öfters von mir zergliederten Zitterrochen in den Schriften unserer Akademie eine Reihe genauer Abbildungen geben. Luca Frioli, ein geschickter Arzt in Rimini, zeigte mir daselbst 1817 seine Methode, die electrischen Organe des Zitterrochen schnell zu erhärten, wobei die Säulen blos aus den Querplatten gebildet schienen, also ohne Seitenwände, wegen derer sie Röhren genannt werden. So schön habe ich die Platten durch den Weingeist nie darstellen können, er behielt sich aber vor, seine Methode selbst bekannt zu machen. Girardi macerirte die Säulen in rothem Wein.

Anm. 2. Vom Silurus electricus (Malapterurus Lacépède) haben wir nur höchst ungenügende Nachrichten, doch werden die jetzt in Aegypten befindlichen Reisenden unserer Akademie, D. Ehrenberg und D. Hemprich, gewifs mit ihrem gewohnten Eifer dafür sorgen, diesen interessanten Gegenstand aufzuhellen.

Adanson beobachtete ihn zuerst im Senegal Flufs, und beschrieb diesen poisson trembleur (p. 134.) nur sehr obenhin. Forskahl (Descriptiones animalium, quae itinere orientali observavit. Havn. 1775. 4. p. 15. n. 14.) fand ihn im Nil, und verwechselte ihn (auf der Reise, ohne Hülfsmittel) mit dem Zitterrochen. Broussonet (Mémoire sur le trembleur, espèce peu connue de poisson électrique. Mém. de l'Ac. des sc. de Paris pour 1782. p. 692 — 98. Tab. 17.) beschrieb ihn als einen Wels äufserlich, und fügt Folgendes über das electrische Organ hinzu: Forskahl dit, que ses effets électriques n'étoient sensibles que vers la queue; la peau qui recouvre cette partie nous a paru beaucoup plus épaisse que celle du reste du corps et nous y avons bien distingué un tissu particulier, blanchâtre et fibreux, que nous avons pris pour les batteries du poisson.

E. Geoffroy (Mémoire sur l'anatomie comparée des organes électriques de la Raie torpille, du Gymnotus engourdissant et du Silure trembleur. Annales du Musée d'Hist. Nat. T. 1. p. 392 — 407. Tab. 26. fig. 4.) läfst hingegen das Organ unter der ganzen Haut des Fisches liegen, und aus sich kreuzenden Fibern bestehen, zu denen der Nerve der Seitenlinie, der Vagus, sich begeben soll. Die Figur desselben ist aber so roh, dafs man darin keinen Nerven erkennt. In dem grofsen Werk über Aegypten (Zoologie. Poissons. Tab. 12. Malapt. electricus.) ist das electrische Organ eben so ungenügend dargestellt, und die Figur von der obigen nicht verschieden. Cuvier (Regne Animal T. 2. p. 208.) sagt: Il paroit, que le siège de cette faculté électrique est un tissu particulier situé entre la peau et les muscles, et qui présente l'apparence d'un tissu cellulaire graisseux (?), abondamment pourvu de nerfs. Tuckey (Relation d'une expedition au Zaire T. 2. p. 261.) erwähnt des Fisches nur obenhin.

Im Silurus Glanis sehe ich wohl den Vagus zur Seitenlinie gehen, allein kein Netzwerk von Fasern unter der Haut.

§. 195.

Mittelst dieser Organe können die genannten Fische, je nach ihrer Art und Lebhaftigkeit, electrische Schläge von gröfserer oder geringerer Kraft geben. Der Zitteraal hat diese am gröfsten, und auf ihn folgt der Zitterroche.

Dafs es wirklich electrische Schläge sind, beweiset die vollkommene Gleichheit aller Erscheinungen, vorzüglich im Leiten und Isoliren; man hat auch in neueren Zeiten den früher nicht beobachteten Lichtfunken bei den Entladungen der electrischen Fische wahrgenommen; und die Empfindung, welche man von ihren Schlägen bekommt,

stimmt wenigstens nach meiner Erfahrung bei dem Zitterrochen ganz mit dem Gefühl überein, welches man bei dem Galvanisiren erhält.

Anm. 1. Aufser den genannten Schriftstellern sind hier zu bemerken:

J. Walsh Of the electric Property of the Torpedo. Philos. Tr. 1773. p. 461 — 480. — Laz. Spallanzani im Journ. de Phys. 1783. T. 23. p. 218 — 220. Das. 1786. T. 28. p. 261 — 7. Bei zwei ungebornen Zitterrochen die er aus der Mutter nahm, fand er schon die Kraft, kleine Schläge zu geben. — Gay Lussac und Humboldt Expériences sur la Torpille. Ann. de Chimie T. 56. p. 15 — 23. — P. Configliachi L'identia del fluido elettrico col cosi detto glavanico. Pavia 1814. 4.

Hugh Williamson Exp. and obss. on the Gymnotus electricus. Phil. Tr. 1775. p. 94 — 101. — Alex. Garden An Account of the Gymn. electr. ib. p. 102 — 110. — Alex. v. Humboldt Obss. sur l'Anguille électrique in seinem Recueil d'obss. de Zoologie et d'Anatomie comparée. Vol. 1. Paris 1811. 4. p. 49 — 92. Dessen Reise Th. 3. S. 295 — 314. — Fr. Lud. Guisan Comm. de Gymnoto electrico. Tubing. 1819. 4.

Anm. 2. Bei dem Zitteraal ist die Kraft so grofs, dafs nach Humboldt ein Paar Individuen desselben mit ihren Schlägen ein Pferd tödten können. — Die Schläge von Torpedo marmorata fühlte ich gewöhnlich nur bis in die Handwurzel, selten bis in den Ellenbogen. Todd hingegen sagt, man fühle sie nie bis über das Schultergelenk, gewöhnlich nicht über das Ellenbogengelenk.

Es schien mir, als fühlte ich den Schlag stärker, wenn ich den Fisch nicht allein (zugleich auf den Rücken und am Bauch) anfafste, sondern wenn mein Gehülfe ihn an der einen und ich ihn an der andern Seite zugleich ergriff und in der Gegend der Organe oben und unten hielt. Vielleicht dafs hierbei eine gröfsere Ungleichheit statt findet, und daher stärker gegengewirkt wird. Humboldt fand, dafs oft nur einer den Schlag erhielt, wenn

wenn zwei den Zitteraal anfafsten; allein dann ergriffen sie ihn wohl an verschiedenen Theilen.

Dafs gewöhnlich Muskelbewegungen der electrischen Fische bei dem Entladen ihrer Organe statt finden, ist leicht begreiflich, da sie sich losmachen oder sonst einwirken wollen; aber jene Bewegungen haben mit den Schlägen weiter nichts gemein, und gehen auch ohne diese vor sich.

Anm. 3. Die ehmals von G. G. Schilling (De Lepra. L. B. 1778. 8. p. 43.) angeblich gemachte Beobachtung, dafs der Zitteraal magnetisch wirke, und Eisenfeilstaub an sich ziehe, ist zwar von vielen Seiten widerlegt, wird aber doch noch von neueren Physiologen vorgetragen.

§. 196.

Beispiele von bestimmt electrischen Erscheinungen bei Thieren, denen solche Organe fehlen, so wie bei dem Menschen, sind nichts weniger als selten.

Hieher gehören erstlich alle die Fälle, wo bei Menschen und bei Thieren bei dem Reiben der Haut im Dunkeln electrische Funken bemerkbar werden. Zweitens aber die deutlichen Empfindungen von electrischen Schlägen, die man z. B. bei plötzlichen (zu raschen) Bewegungen im Nacken, oder auch so, ohne dafs man die Ursache angeben kann, im Arm oder in andern Theilen, z. B. bei dem Ausgang des Unteraugenhölennerven durch das foramen infraorbitale empfindet.

Das Ausgezeichnete in der Wirkung der electrischen Organe jener Fische liegt wohl einzig in dem ungeheuren Uebergewicht ihres Nerven-Apparats, dem wir und andere Thiere nichts Gleiches

entgegenstellen können. Daher leidet auch ein Zitteraal nicht vom andern, weil das Gleiche in ihm keine Aufhebung des Gleichgewichts oder sonstige Aenderung im Nervensystem des getroffenen Theils hervorbringt, allein eine gröfsere Kraft, z. B. einer Galvanischen Säule, wirkt leicht auf ihn ein. Daher ist auch die Wirkung jener Organe nach ihrer Intensität so verschieden auf uns, denn etwas specifisches liegt nicht darin. Wer weifs was andere Thiere von uns leiden mögen, und ob z. B. wenn wir mit unserer nervenreichen Hand über ihr Rückgrath streichen dadurch nicht eine Art des Erstarrens in ihnen hervorgebracht wird, wenigstens scheint hin und wieder so etwas statt zu finden, wenn sie dadurch plötzlich zum Stillstehen gebracht werden.

Dafs Willkühr mit ihren Schlägen verbunden ist, macht eben so viele und eben so wenige Schwierigkeit, als die mit unsern Nervenwirkungen so häufig verbundene Willkühr, wovon in der speciellen Physiologie die Rede seyn wird. So viel ist gewifs, dafs jene Organe den electrischen Fischen nicht blos unnütz, sondern sogar (als erschöpfend) schädlich seyn müfsten, wenn sie nicht ihrer Willkühr untergeben wären, der sie indessen bei starken oder zu lange anhaltenden Reizen eben so entzogen werden können, wie bei uns willkührliche Organe unter ähnlichen Umständen in unwillkührliche Bewegungen übergehen.

Anm. 1. Beispiele, wo bei Menschen; z. B. beim Wech-

seln der Hemden, der Strümpfe, beim Kämmen der Haare u. s. w. im Dunkeln ein electrisches Knistern und Funkeln beobachtet wurde, findet man bei sehr vielen Schriftstellern. Ich nenne nur: Ez. de Castro Ignis Lambens. Veronae 1642. 8. Thom. Bartholin De luce hominum et brutorum libri tres. Hafn. 1669. 8. und Bertholon de St. Lazare. Die Electricität aus medicinischen Gesichtspunkten betrachtet. A. d. Fr. Bern 1781. 8. S. 61—75.

Bei Thieren sind diese Erscheinungen sehr viel häufiger, vorzüglich bei Katzen, wenn man sie im Dunkeln streicht, bei Pferden, wenn sie gekämmt werden u. s. w. Ich selbst sah am Abend, wo ich dieses schrieb, ein starkes mit Knistern begleitetes Leuchten bei einem grauen Kaninchen, dem ich die Haare des Rückens nach dem Kopf hin strich.

Es unterscheidet sich dieses Leuchten sehr auffallend von dem Phosphoresciren todter Körper, auch selbst von dem der Leuchtkäfer, weil dieses matter und gleichförmig und ohne Knistern ist, während dort die feurigen Funken kommen und schwinden.

Anm. 2. Ich habe diese Erschütterungen, die unverkennbar dieselben sind als bei dem Galvanisiren, oft, besonders in meiner Jugend an mir selbst beobachtet. Zweimal habe ich sie am Halse gefühlt, wo es gewifs dasselbe ist, woraus Pouteau eine Verrenkung der Halsmuskeln machte, und wo das Reiben der Stelle bald hilft, es aber auch von selbst bald ohne Spur vergeht; unwillkührlich wird auch daher beim Gefühl vom Funkensprühen an Foramen infraorbitale, diese Stelle gerieben, so wie ich diefs auch bei einem Mann sah, der heftig am Fothergillschen Gesichtsschmerz litt. Der Schauder ist eine hiermit analoge Erscheinung, die ich auch als Jüngling stets empfand, so wie Jemand unvermuthet meine Haare berührte. Das Electrisiren wirkte sehr wohlthuend auf mich. Sonst war ich völlig gesund.

Anm. 3. Man könnte mit Recht alle Nervenein wirkungen auf Muskeln und andere Organe hieher rechnen, da alle höchst

wahrscheinlich auf electrisch-chemischen Processen beruhen. Von ihnen kann jedoch erst im folgenden Theile die Rede seyn.

§. 197.

An die eben betrachteten Erscheinungen schliessen sich die Fälle an, wo sich im Menschen ein sie selbst verzehrendes Feuer erzeugte.

Betrachtet man die bis jetzt davon bekannt gewordenen Beispiele, so findet man, dafs sie bis auf zwei Ausnahmen, Weiber betrafen, die gröfstentheils alt, sehr fett, und dem Branntweintrinken hingegeben waren; bei beiden Männern waren nur wenige, bei den Weibern die mehrsten Theile des Körpers verkohlt und zu Asche gebrannt; in diesen Fällen bedeckte auch mehrentheils ein schmieriger Rufs die Wände und das wenig oder gar nicht versehrte Zimmer-Geräthe, und ein brenzlicher Gestank erfüllte die Gemächer.

Man hat zum Theil den Körper solcher Menschen von Branntwein durchdrungen und dadurch entzündbar angenommen; allein erstlich waren nicht alle Säufer, welche so ihren Tod fanden, und zweitens ist die Vorstellung gewifs falsch, dafs der Körper so vom Branntwein imprägnirt werden könne, dafs er verbrenne, denn man hat bei Säufern wohl Feuer aus dem Munde schlagen sehen, aber ohne dafs ihr Körper dadurch verbrannt wäre.

In dem einzigen Fall, wo ein Mann von dem Feuer nur theilweise an dem Arm ergriffen ward, so dafs er Menschen durch Geschrei zu Hülfe ru-

fen und das Ereignifs erzählen konnte, hatte er plötzlich einen Schmerz auf den Arm, wie von einem Keulenschlage gefühlt, und zugleich einen Funken bemerkt, der das Hemde in Asche verwandelte. Hier war wohl ohne alle Frage eine electrische Einwirkung, und eine solche mag vielleicht immer nöthig seyn, und die Möglichkeit ihres Entstehens im menschlichen Körper mufs wohl eingeräumt werden, obgleich Treviranus dagegen spricht. Vergl. §. 196. Anm. 2.

Wenn nun vielleicht zugleich Phosphorwasserstoffgas, oder etwas Aehnliches sich im Körper entwickelt hätte, so wäre die Explosion zu erklären, jedoch das Verzehren des Körpers, und seine äufserst schnelle Einäscherung ist immer höchst seltsam, da sonst aufserordentlich viel brennbare Materialien und eine ziemliche Zeit dazu gehören, einen frischen Menschenkörper dahin zu bringen. In jenen Fällen war also vielleicht die Muskelsubstanz, die besonders schwer verbrennlich ist, gröfstentheils in Fettwachs verwandelt; die Knochen sind auch bei alten Leuten arm an Erde und reich an Oel; und es mögen noch viele Umstände der Art zusammenkommen müssen, um so etwas möglich zu machen.

Anm. In den folgenden Schriften sind die bisher bekannt gewordenen Fälle von Selbstverbrennungen gesammelt: Pierre Aimé Lair Essai sur les combustions humaines produites par un long abus des liqueurs spirituelles. Paris 1800. 12. Versuch über das Verbrennen menschl. Körper u. s. w. Uebers. von C. W. Ritter. Hamb. 1801. 8. Als Nachtrag dazu: Ueber Selbstentzündungen in organisirten und leblosen Körpern. Herausgeg.

von C. W. Ritter das. 1804. 8. — J. Hnr. Kopp Ausführliche Darstellung und Untersuchung der Selbstverbrennungen des menschlichen Körpers. Frkft. a. M. 1811. 8. — Treviranus Biologie. V, S. 131—139.

Fünfter Abschnitt.

Von der Zersetzung im menschlichen Leichnam.

§. 198.

Mit dem Leben der organischen Körper hören zugleich alle die chemischen Processe auf, welche ihre Erhaltung bezwecken, und ihre Ueberreste wirken entweder gar nicht auf einander, wenn sie nämlich den Einflüssen der Atmosphäre entzogen werden, §. 206.; oder wenn sie diesen ausgesetzt sind, so begünstigen sie gröfstentheils wechselseitig ihre Auflösung.

§. 199.

Die Vorgänge aber, durch welche die organischen Körper in ihre Bestandtheile aufgelöset werden, haben wegen der Eigenthümlichkeit der Stoffe (§. 147.), womit sie zu thun haben, etwas sehr Ausgezeichnetes und dem unorganischen Reich gänzlich Fremdes, und man fafst sie gewöhnlich unter dem Namen der Gährung (Fermentatio) und Fäulnifs (Putredo, Putrescentia) zusammen.

§. 200.

Man hält die organischen Reiche hinsichtlich dieser Processe gewöhnlich in sofern verschieden.

als man die süfse und saure Gährung nur den Pflanzen und einigen thierischen Feuchtigkeiten zuschrieb, so dafs man die Pflanzenkörper erst durch jene, die Thierkörper aber ohne jene Stufen in die faule Gährung oder Fäulnifs übergehen liefs. Diefs ist jedoch falsch und die menschlichen Leichname namentlich können alle jene Veränderungen darbieten.

Wenn nämlich gesunde, starke Menschen plötzlich eines gewaltsamen Todes sterben, ohne dafs dieser jedoch von Vergiftung herrührt, oder mit Verblutung verbunden ist, und ihre Leichname bei gelindem Wetter secirt werden, so bemerkt man unfehlbar nach kurzer Zeit einen widerlich süfsen, und nach einiger Zeit einen essigsauren Geruch an denselben, der ein Paar Tage anhält, und worauf endlich die Fäulnifs eintritt.

Anm. In den eilf Wintern, die ich auf dem hiesigen anatomischen Theater zugebracht, habe ich diesen Fall öfters erlebt. Das erste Mal, wie ich den herkulischen Körper eines Mannes, der in vieler Zeugen Gegenwart zufällig im Wasser verunglückt und daher nicht gerichtlich geöffnet war, für meine Demonstrationen wählte, und nun nicht blos den sehr unangenehmen Geruch leiden mufste, sondern auch, welches immer damit verbunden ist, die grofsen Muskeln so weich und mürbe fand, dafs selbst die gröfsten derselben leicht zerrissen und kaum die Demonstration gestatteten, weswegen ich mich hernach davor hütete. Mich wundert, dafs ich diese süfse und saure Gährung menschlicher Leichname nirgends erwähnt finde. Wahrscheinlich ist es freilich, dafs es nur auf anatomischen Theatern unter günstigen Umständen beobachtet werden kann. Die vermuthlich von allerlei Zufälligkeiten abhängige und da-

durch veränderliche Dauer dieser Gährungsperioden kann ich nicht näher angeben, doch werde ich aufmerksam darauf seyn, und auch Andere hoffentlich werden darauf sehen, da die Sache gewifs der Untersuchung werth ist.

§. 201.

Die immer nach dem Tode stattfindende, und der Fäulnifs vorangehende Erscheinung der Ersteifung (Rigor) wird selten bei dem Menschen, häufiger bei den Thieren übersehen. Nach Nysten's vortrefflichen Untersuchungen darüber findet das Steifwerden bei allen Wirbelthieren und unter den wirbellosen bei denjenigen statt, welche ein deutliches Muskelsystem haben; denn die Muskeln sind es eigentlich, welche die Steifheit bewirken. Die Stärke und Dauer derselben bei dem Menschen stehen in gradem Verhältnifs mit dem kräftigen Zustande der Muskeln. Je mehr diese erschöpft sind, wie z. B. nach chronischen Krankheiten, desto schneller tritt die Ersteifung ein; um so später hingegen, als die Muskeln (z. B. nach hitzigen Krankheiten, gewaltsamen Todesarten) bei dem Tode selbst voll Kraft waren. Diese später eintretende Steifheit ist zugleich stärker und dauert länger; die schnell entstehende hört bald auf. Bei den Säugthieren und Vögeln tritt sie in dem Augenblick ein, wo die thierische Wärme zu erlöschen scheint, und wo die künstlichen Reizmittel keine oder nur noch eine fast unmerkliche Einwirkung auf die Muskelzusammenziehungen haben.

Sie fängt bei dem Menschen stets am Stamm

(truncus) und am Halse an, ergreift dann die obern und endlich die untern Gliedmafsen, so dafs diese sich noch weich zeigen, während jene steif sind. Auf dieselbe Weise nimmt auch die Steifheit ab und hört sie auf, zuerst am Stamm und am Halse, dann in den obern, endlich in den untern Gliedmafsen; und diese bleiben oft viele Stunden steif, nachdem die andern Theile schon wieder völlig weich geworden sind.

Anm. 1. Nysten's Beobachtungen (Recherches p. 384—420.) kann ich darin bestätigen, dafs der Sitz der Steifheit in den Muskeln liegt, denn schneidet man diejenigen Muskeln durch, von welchen eine solche Zusammenziehung im Leben abhängen würde, so sieht man sie sogleich aufgehoben. Ich kann aber Nysten nicht beistimmen, wenn er hier noch einen Ueberrest der Muskelkraft annimmt, denn man sieht durchaus nicht ein, wie die Muskelkraft in starken Muskeln später erwachen, oder wie sie in diesem bestimmten Verlauf vom Stamm aus sich erneuen sollte; nehme ich es hingegen als Folge eines chemischen Processes, der vom Aufhören des Nerveneinflusses an (vielleicht dadurch) sich entwickelt, so ist nichts streitiges darin. Dies scheint mir auch folgender Versuch zu beweisen: ich fand an einer Leiche den Hals steif und schief links gezogen, und schnitt den Musculus sternocleidomastoideus der Seite durch, sogleich war der Hals beweglich, allein die beiden Enden des Muskels waren durch und durch für eine Zeit härter wie gewöhnlich, das wären sie im Leben nicht geblieben, sondern gelähmt und erschlafft geworden, also möchte ich es auch nicht vom Ueberrest einer lebenden Kraft ableiten. Ich sehe auch daher nicht ein, warum Nysten (p. 412.) die sogenannte roideur convulsive, oder die Steifheit, welche bei dem Tode vorangegangenen Krämpfen so häufig folgt, von der andern Steifheit trennen will. Wenn nach einem Trismus oder Teta-

nus Muskeln im Tode steif bleiben, was ist es anders als ein Erregen der Zusammenziehung der Faser durch chemische Einwirkung; wie könnte das Leben da tagelang zurückbleiben? Nysten widerstreitet sich auch selbst, indem er (p. 419.) sagt, dafs weder eine Lähmung (Paralysis), noch die Zerstörung des Rückenmarks im Stande wären, die Entwicklung der Steifheit in ihrer vollen Kraft zu verhindern. Das schliefst wohl das Leben sehr bestimmt aus. Ich finde daher auch keine Schwierigkeit in der Erklärung des einmal von ihm beobachteten Falls (p. 387.) wo die untern Gliedmafsen früher weich wurden, als die obern. Wäre hier keine chemische, bei den Säugthieren und Vögeln z. B. von der Kälte abhängige Erscheinung, warum bei ihnen die Erstarrung so schnell, da er doch wohl mit Leichen von gesunden Thieren experimentirt hat. Bei uns, die wir so verschieden leben, wirkt die Kälte nicht so leicht ein.

Sehr richtig urtheilt gewifs Nysten, wenn er die Beobachtung Haller's (El. Phys. VIII. P. 2. p. 124.) welcher bei der Leiche seines Sohnes keine Steifheit gefunden haben wollte, verdächtig macht. Der Vater ist in solchen Fällen wohl kein zuverlässiger Beobachter.

Anm. 2. Es verlohnt sich gewifs der Mühe, die Ersteifung (für welches mir nöthig scheinende Wort ich um Nachsicht bitte) näher zu erforschen, besonders da wir an ihr, verbunden mit dem Aufhören der Gegenwirkung gegen Galvanische Reizung, ein sehr sicheres Kennzeichen des Todes haben. Die Erstarrung des Lebenden von Kälte, wird, wie N. bemerkt, Niemand damit verwechseln, der die Umstände beachtet.

§. 202.

Der Eintritt und die Stärke der faulen Gährung oder Fäulnifs im menschlichen Leichnam richtet sich sowohl nach dem Zustande des Körpers, welcher dem Tode voranging, als nach den äufseren Umständen, welchen die Leiche ausgesetzt

wird, so dafs dadurch viele Verschiedenheiten entspringen.

Anm. Die Schriftsteller, welche über die Fäulnifs geschrieben haben, wurden gröfstentheils von besondern Zwecken geleitet, z. B. um auszumitteln, ob im lebenden Körper schon die Fäulnifs statt finden, oder sich wenigstens eine Annäherung dazu finden könne (worüber im nächsten Buch), oder wodurch man die Fäulnifs abwenden möge u. s. w. Vorzüglich vermifst man die genaue Betrachtung der ganzen Leichname von Menschen und Thieren.

Abr. van Stipriaan Luiscius Abhandlung zur Beantwortung der Frage, welches sind die Ursachen der Fäulnifs in vegetabilischen und thierischen Substanzen, und welches sind die Erscheinungen und Wirkungen, die durch sie in ihnen erzeugt werden. A. d. Holl. Marburg 1800. 8.

Ueber die Fäulnifs lebender und todter thierischer Körper, über Faulkrankheiten und fäulnifswidrige Mittel. Hildbourgh. 1795. 8. (Wird Aug. Fr. Hecker zugeschrieben.)

Adam Seybert Abhandlung über die Fäulnifs des Bluts im lebenden thierischen Körper. A. d. Engl. N. Aufl. Berl. u. Lpz. 1816. 8.

Essai pour servir à l'histoire de la putréfaction. Paris 1766. 8. 48 und 578. S. blos Versuche mit fäulnifswidrigen Mitteln.

§. 203.

Wenn gesund gewesene Menschen den Tod des hohen Alters sterben, so behalten ihre Leichen unter günstigen äufseren Umständen sehr lange das Ansehen von Schlafenden, die Wärme erlischt sehr langsam, und die Fäulnifs tritt spät ein und schreitet nur allmälig fort. Auch die Leichen von Menschen, welche an allgemeiner Auszehrung, an Blutverlust und dergl., durch langsame Erschöpfung

sterben, werden spät von der Fäulnifs ergriffen. Werden hingegen Menschen durch schnellwirkende, vorzüglich die sogenannten septischen Gifte getödtet, vom Blitz erschlagen, oder wirkt eine Krankheit zugleich vernichtend auf die Nerven- und Reproductionskraft, wie im eigentlichen Faulfieber, im Scorbut, bei Metastasen der Gicht auf das Gehirn u. s. w., so tritt die Fäulnifs sehr schnell ein und schreitet eben so rasch fort. Zwischen diesen Extremen liegen die andern Todesarten, hinsichtlich ihrer Begünstigung oder Erschwerung der Fäulnifs, in der Mitte.

Anm. 1. Mit dem Faulfieber darf man nicht den gewöhnlichen Typhus verwechseln, wobei mehrentheils das Gehirn erhärtet und der Leichnam sich lange hält. §. 100. A. 2.

Anm. 2. Man hat dem Arsenik die Eigenschaft beigelegt, die Leichen damit vergifteter Personen vor Fäulnifs zu schützen, und man findet alles dafür in: Fr. Ludw. Augustin's Repertorium für die öffentl. und gerichtl. Arzneiwissenschaft. Berl. 1810. 8. 1. St. S. 1—36., wo auch einige bestätigende Versuche mit Thieren erzählt werden. Schwerlich möchte dennoch die Sache als ausgemacht angesehen werden können, und es kommt wahrscheinlich noch auf Nebenumstände dabei an. Wird Jemand durch kleine Dosen Arsenik zur Auszehrung gebracht, so kann das nicht hieher gerechnet werden; auch mufs der Boden, wo die Leichen verscharrt waren, die Tiefe des Verscharrens u. s. w. in Betrachtung kommen. Dafs der Arsenik nach dem Tode angewandt, Leichen gegen Fäulnifs schützt, beweiset gar nichts, denn das thut auch der Sublimat, obgleich die damit Vergifteten schnell faulen. Man kann schwerlich alle die Fälle läugnen, wo nach Arsenikvergiftungen eine Fäulnifs angeführt wird.

§. 204.

Die äufseren Umstände haben den gröfsten Einflufs auf die Fäulnifs. Bei einer geringeren Temperatur tritt diese an der Luft langsam ein und schreitet eben so allmälig fort, erreicht auch nie den höchsten Grad. Man sieht dann gewöhnlich erst Todtenflecke; sodann eine grünliche Farbe; die Oberfläche wird schmutzig feucht, die Oberhaut löset sich; alle festen Theile, mit Ausnahme der erdigen sind welk, schlaff, fallen ein, der Unterleib wird von Gas ausgedehnt. Die hellgrüne Farbe am Bauch wird nach und nach dunkler, sie theilt sich den Muskeln in der Gegend mit (wovon der eine sogar ehemals davon den Namen lividus empfing); die Theile sinken immer mehr und mehr ein, zerfliefsen zum Theil, zum Theil werden sie in Gasform weggerissen. Es entwickeln sich vorzüglich Schwefel-, Phosphor-, kohlensaures Wasserstoffgas, Ammonium, Wasser, Kohlensäure. Der braune oder schwärzliche eintrocknende Rückstand besteht aus den Knochen, Knorpeln u. s. w. denen Fett, Kohle, Ammonium u. s. w. anhängen.

Unter der Erde geht gewöhnlich die Fäulnifs noch langsamer vor sich, besonders mit Modificationen nach der Feuchtigkeit. Bei vielem Wasser kann ein grofser Theil in Fettwachs verwandelt werden.

Eine grofse Hitze z. B. des Sommers, vorzüglich bei Feuchtigkeit der Luft, läfst die Fäulnifs sehr rasch fortschreiten. Schnell wird die Oberfläche

grau, grün, grünschwarz, die Oberhaut erhebt sich in zerplatzende Blasen, stinkende Flüssigkeiten entleeren sich aus den natürlichen Oeffnungen, der Nase, dem Mund u. s. w. Der aufgedunsene Bauch platzt, und ein scheufslicher Geruch verbreitet sich umher. Schnell zerfliefst alles und selbst die harten Theile des Körpers fangen an zerstört zu werden; so dafs die Luft, die Insecten und ihre Larven sehr bald den gröfsten Theil des Ueberrestes verzehren.

Anm. Wie rasch die Fäulnifs fortschreitet, davon hat man gewöhnlich in den nördlichen Gegenden kaum einen Begriff. Kaum ist z. B. ein Fisch im südlichen Europa gestorben, so ist auch aller Farbenglanz desselben entschwunden; er sieht trübe, schmutzig aus, die Augen sind eingefallen, es entsteht ein übler Geruch, und in der Nacht, vielleicht zwölf, sechszehn Stunden nach seinem Tode, sieht man ihn schon phosphoresciren.

Diese schnelle Fäulnifs ist gewifs für heifse Gegenden ein grofses Glück, da die zu fürchtenden Nachtheile derselben dadurch schnell weggenommen werden, wenn sie gleich den Naturforscher sehr beschränkt, da die Körper so sehr bald ihr Ansehen verlieren.

Hinsichtlich des Phosphorescirens bemerke ich, dafs ich es in Neapel sehr oft an Seefischen, besonders an Scomber-Arten, allein auch an Krebsen und Krabben beobachtet habe. Es bildeten sich gewöhnlich feine leuchtende Ränder an den Flossen, wo sie mit dem Körper zusammenhängen, und den Kiemendeckeln. Es war ganz dasselbe Licht, wie bei den Leuchtkäfern, nur dafs es hier dem Anfang der Fäulnifs zuzuschreiben war. Man hat auch zuweilen das nämliche Phosphoresciren am Fleisch von Säugthieren in wärmeren Gegenden bemerkt, und ich zweifle nicht, dafs man dasselbe unter günstigen Umstän-

den auch an menschlichen Leichnamen beobachten könnte. Die Erzählungen hingegen, wo man in menschlichen Grüften ein Leuchten beobachtet haben will, verdienen kaum einen Glauben, besonders wenn man das Licht den vermoderten Leichen (z. B. den sogenannten Heiligen) zuschreibt.

Ueber jenes Leuchten vergl. Heinrich Dritte Abtheilung S. 366. Treviranus Biologie V. S. 127.

§. 205.

Die Fäulnifs geht nicht immer von einem und demselben Ort aus, sondern richtet sich auch darin nach den Umständen.

Wenn ein Theil im Leben vorzugsweise krank war und dadurch den Tod veranlafste, so beginnt von ihm die Fäulnifs, und man kann daher in solchen Fällen schon aus der äufseren Besichtigung ziemlich sicher urtheilen. Wenn z. B. die rechte Lunge krank war, so sieht man die Haut, welche den von ihr eingenommenen Theil der Haut bedeckt, zuerst grün werden, und so bei andern Theilen auf ähnliche Weise.

Die Lungen faulen sonst sehr spät, dann zeigen sich ihre Ränder und die Einschnitte derselben mit Säumen von kleinen Luftbläschen besetzt, sie werden stinkend und misfarben.

War der Tod hingegen mehr von allgemeinen Ursachen herbeigeführt, so fängt die Fäulnifs zuerst am Unterleib an, wozu der Inhalt des Darms, und die sich darin entwickelnden Gas-Arten vorzüglich beitragen, der Bauch wird grün, schwellt auf u. s. w.

Wird eine Stelle vorzugsweise der Hitze, wohl gar der Sonne ausgesetzt; ruht auf einer Stelle die

Last des Körpers mehr; wird ein Theil des Körpers geöffnet, so dafs sein Inneres der Luft blos liegt, so entwickelt sich darin die Fäulnifs um so schneller oder vorzugsweise.

Anm. Ich fühle mich sehr in Verlegenheit, wenn ich die Versuche über das Leben und seine Grundkräfte von C. Aug. Weinhold. Magdeb. 1817. 8. hier erwähnen mufs. Abgesehen davon, dafs sich bei ihm die Theile eines zerschnittenen Foetus anziehen, welches gradezu einer Täuschung zuzuschreiben ist, so mufs ich es für falsch erklären, dafs ein Leichnam, dem man das Gehirn und Rückenmark nimmt, sich länger hält als ein anderer. Weit gefehlt, dafs vom Gehirn aus, wie W. behauptet, die Fäulnifs ausgeht und dasselbe zerstörend auf den Körper wirkt, kann man nach acht, nach vierzehn Tagen noch das Gehirn bis etwa auf die Consistenz unverändert finden, wenn man nicht vorher die Schedeldecke abgenommen hat. Wenn man freilich den Kopf öffnet, so kann hier leicht Fäulnifs eintreten; und umgekehrt, wenn man den Stamm von allen Eingeweiden befreit hat, so kann er sich leichter halten. Allein jene septische Kraft des Gehirns und Rückenmarks oder des Nervensystems beweiset sich dadurch nirgends; die Nerven trocknen ja auch ein, während die Muskeln faulen, und das Gehirn und Rückenmark halten sich unter den weichen Theilen vorzugsweise sehr lange, und lassen sich auch leichter durch Weingeist austrocknen, als viele andere Organe.

§. 206.

Es giebt eine Menge Dinge, welche verhindern, dafs die Leichname in Fäulnifs übergehen, doch scheinen sie mehr oder weniger darin überein zukommen, dafs sie den thierischen Körpern die Feuchtigkeit entziehen, oder dieselben binden. Diefs letztere z. B. geschieht in der Kälte, wo durch

durch die Leichname sich Jahrtausende halten können, wie wir an den Thieren der ehemaligen Schöpfung sehen, welche unter dem Eise verborgen gelegen haben, bis sie durch Stürme und Eisgänge aus der Tiefe hervorgebracht werden, und sich unsern erstaunten Blicken noch mit den weichen Theilen versehen zeigen. Jenes geschieht durch das Eintrocknen, namentlich bei starker, trockner Hitze, z. B. in den arabischen Wüsten, wo die Menschen- und Thierleichen schnell zu Mumien ausgedörret werden. Ein starker Luftzug oder eine sehr trockne Luft, kann auch bei geringerer Wärme etwas ähnliches, nur nicht so schnell bewirken, wie man ja viele Orte hat, wo sich Leichen sehr gut halten, z. B. im sogenannten Bleikeller in Bremen. Auf das Eintrocknen mufs man wohl vorzüglich bei den Bereitungen der Mumien, bei dem Räuchern mit Holzessig u. s. w. rechnen. Der Weingeist entzieht den Theilen das Wasser, so dafs sie nachher leicht trokken aufbewahrt werden können, auch der Arsenik und Sublimat trocknen aus, doch minder gut.

Anm. Vor allen verdient hier genannt zu werden: Lehre der Aufbewahrung und Erhaltung aller Körper von J. C. Leuchs. Nürnb. 1820. 8.

Viertes Buch.

Zoonomie.

§. 207.

Die Zoonomie betrachtet das Leben überhaupt in seinen allgemeinsten Erscheinungen, und sucht die dasselbe begründenden, so wie die hauptsächlichsten dasselbe verändernden Momente bis zu seinem letzten Aufhören zusammenzustellen.

Anm. 1. Eigentlich ist die Zoonomie die Lehre von den Gesetzen des Lebens, und alles oben (im §.) Angegebene bezweckt auch die Auffindung und Feststellung, ja Manches darin verdient schon so angegeben zu werden. Das Ganze kann aber noch nicht dafür gegeben werden, und es hätte ein anderer Ausdruck gewählt werden müssen, wenn nicht auf die Zoonomie hingearbeitet würde, deren Fragmente jetzt nur geliefert werden. Der von andern Schriftstellern gewählte Ausdruck Biologie umfafst zu viel, besonders seit Treviranus sein grofses Werk unter dem Namen gegeben hat.

Anm. 2. Gerne hätte ich auch in diesem Buche das psychische Leben abgehandelt, allein so oft ich es versucht habe, wollte es doch nicht gehen, und ich mufs es für das nächste Buch lassen.

Anm. 3. Die Litteratur der Zoonomie ist sehr reich und enthält nicht wenige vortreffliche Schriften, doch habe ich deren schon manche z. B. von Barthez, Darwin, Treviranus, Nysten, Prochaska u. A. früher genannt, und werde andere in den verschiedenen Abschnitten dieses Buchs nennen. Hier sind aufzuführen:

Chp. Ludw. Hoffmann Von der Empfindlichkeit und Reizbarkeit der Theile. (Münster 1779. 8.) Zweite Ausg. Mainz 1792. S. Uebers. De sensibilitate et irritabilitate partium libellus. Düsseld. 1794. 8.

J. Lud. Gautier Diss. de irritabilitatis notione natura et morbis Hal. 1793. 8. Uebers. Physiologie und Pathologie der Reizbarkeit Lpz. 1796. 8.

K. Fr. Kielmeyer Ueber die Verhältnisse der organischen Körper unter einander in der Reihe der verschiedenen Organisationen, die Gesetze und Folgen dieser Verhältnisse. Stuttg. 1793. 8. Neuer unveränderter Abdruck. Tübingen 1814. 8.

J. Ulr. Gottlob Schäffer Ueber Sensibilität als Lebensprincip in der organischen Natur. Frft. a. M. 1793. 8. — Vertheidigung einzelner Sätze in seiner Schrift Ueber Sensib. das. 1795. 8.

J. Dan. Metzger Ueber Irritabilität und Sensibilität als Lebensprincipien in der organischen Natur. Königsb. 1794. 8. †

Hnr. Fr. Link Ueber die Lebenskräfte in naturhistorischer Rücksicht. Rost. u. Lpz. 1794. 8. (Auch in Beitr. zur Naturgesch. 2. St.)

C. F. Clossius Anmerkungen über die Empfindlichkeit und Reizbarkeit der Theile. Tübing. 1795. 8. †.

J. Fr. Blumenbach Pr. de vi vitali sanguini neganda, vita autem propria solidis quibusdem c. h. partibus adserenda. Gött. 1795. 4.

J. Chr. Reil Von der Lebenskraft. In seinem Archiv 1 B. 1 St. S. 8—162. Nach meinem Urtheil vielleicht das Beste von allem, das Reil geschrieben, und das seinen Ruhm vorzüglich begründet hat.

Dav. Madai Ueber die Wirkungsart der Reize und der thierischen Organe. In Reil's Archiv. 1. B. 3. St. S. 68—148.

J. F. Ackerman Versuch einer physischen Darstellung der Lebenskräfte organischer Körper Frft. a. M. 1797. 1800. 2 Bde. 8. Zweite Ausg. Jena 1805. 8.

Theod. Ge. Aug. Roose Grundzüge der Lehre von der Lebenskraft. Braunschw. 1797. 8. Zweite Ausg. das. 1800. 8.

Alex. v. Humboldt Ueber die gereizte Muskel- und Nervenfaser. Berl. 1797. 2 Bde. 8.

Dav. Veit Diss. de organorum c. h. tam energia quam sympathia. Hal. 1797. 8.

Köllner Prüfung der neuesten Bemühungen und Untersuchungen in der Bestimmung der organischen Kräfte. In Reil's Arch. 2. S. 240—396.

Hoffbauer Ueber den Begriff des Lebens und der Gesundheit und Krankheit, als Zustände desselben. In Reil's Arch. 3. S. 465—476.

Xav. Bichat Recherches physiologiques sur la vie et la mort. Paris an VIII. 8. Zweite unveränd. Ausg. das. 1802. 8.

Fischer Ueber den Unterschied organischer und nicht organischer Körper. In N. Schriften der Berl. Ges. Natf. Fr. B. 3. S. 348—70.

J. J. Dömling Kritik der vorzüglichsten Vorstellungsarten über Organisation und Lebensprincip. Würzb. 1802. 8. †.

K. Ge. Neumann Versuch einer Erörterung des Begriffes Leben. Dresden 1802. 8.

A. H. F. Gutfeldt Ueber das Verhältnifs der Wechselerregung, Nervenwirkung und Bewegung im thierischen Organismus. Gött. 1803. 8.

J. Rud. Deimann Ueber die Grundkräfte nach Kant. In Reil's Arch. B. 6. S. 491—517. Dessen: Ist die Lebenskraft im Thier- und Pflanzenreich der allgemeinen Grundkraft der Materie untergeordnet, oder ist sie eine eigene Grundkraft? Das. S. 518—548.

K. Eb. Schelling Ueber das Leben und seine Erscheinungen. Landshut 1806. 8. †.

Troxler Ueber das Leben und sein Problem. Gött. 1807. 8. — Dessen Elemente der Biosophie Lpz. 1808. 8. †.

F. P. Cassel und A. M. Wallenberg Skizzen für Zoonomie. 1. Th. 1. H. Köln 1808. 8.

Gottfr. Chr. Reich Sind die Gesetze des Lebens höherer Natur als die allgemeinen physischen Gesetze der todten Materie? In Schr. der Erlang. Ges. 1. B. S. 423—456.

Le Gallois Expériences sur le principe de la vie. Paris 1812. 8.

Aug. Fr. Schweigger Cogitata quaedam de corporum naturalium affinitate, imprimis de vita vegetativa in animalibus. Regiom. 1814. 8.

Sigism. Wolf Vollendete Darstellung des Lebensprocesses und seiner Zustände, als Gesundheit, Krankheit und Genesung. Karlsruh 1814. 8.

A. C. Mayer Ueber eine neue Begriffsbestimmung des Lebens. In Meckel's Arch. 3. S. 84—104.

Günther Ueber den Begriff des Lebens. Das. S. 553—5.

C. G. Carus Ueber die verschiedenen Begriffsbestimmungen des Lebens. Das. 4. S. 47—60.

J. Bern. Wilbrand Das Gesetz des polaren Verhaltens in der Natur. Giessen 1819. 8.

Koreff über die Erscheinungen des Lebens und über die Gesetze, nach denen es im menschlichen Organismus sich offenbaret. Berl. 1820. 8.

Erster Abschnitt.

Von den Erscheinungen des Lebens überhaupt.

§. 208.

Die Organismen oder organischen Körper unterscheiden sich von den unorganischen dadurch, dafs sie aus Theilen oder Organen bestehen, die sämmtlich zur Erhaltung oder Fortpflanzung des Ganzen beitragen, so wie sie auch gewisse Ent-

wickelungsstufen durchlaufen und in ihrem Wirken eine Periodicität zeigen.

Anm. Das Wort Organismus ist daher ganz bezeichnend, und es ist vergebens, dafs Einige versucht haben, die unorganischen unmittelbar an die organischen Körper zu reihen, denn es bleibt offenbar eine unausfüllbare Kluft zwischen ihnen, und nie wird man die angegebenen Kennzeichen für beide gültig finden. Sollten wir aber in irgend einem concreten Fall von einem Körper nicht angeben können, wohin er gehört, so macht das gegen die Bestimmung nichts aus, denn man darf uns nur über solche einen Ausspruch zumuthen, die wir hinreichend kennen. Es wäre Vermessenheit und Oberflächlichkeit, ohne Untersuchung entscheiden zu wollen. So wie wir diese aber gehörig anstellen können, wird auch zugleich ein genügendes Urtheil gegeben werden können.

§. 209.

Einem Organismus, dessen Thätigkeit wir wahrnehmen, schreiben wir Leben zu. Dieses bezeichnet also nichts vom Organismus verschiedenes, sondern nur das von uns anerkannte Organisch-Seyn; so wie der Ausdruck Tod denjenigen Zustand bestimmt, wo dieses aufgehört hat, der Organismus selbst also nicht mehr existirt, sondern nur der Ueberrest desselben (der Leichnam) vorhanden ist. (§. 2.) Auch hierüber können wir ungewifs seyn, weil vielleicht die Form und einzelne andere Kennzeichen den eben gestorbenen Körper nicht als solchen hinlänglich bezeichnen, und wir enthalten uns nun entweder des Urtheils ganz, bis die fortgesetzte Beobachtung uns dasselbe mit Sicherheit erlaubt, oder wir nennen den Körper einstweilen Scheintodt.

Anm. Wie wir keinen Tadel verdienen würden, wenn wir über einen in der Ferne liegenden Menschenkörper nicht zu entscheiden wüfsten, ob es ein schlafender Mensch oder ein Leichnam sey, eben so wenig verdienen wir ihn, wenn wir wegen anderweitig fehlender Kennzeichen keinen Ausspruch thun. Es können diese oft sehr verborgen liegen, wie z. B. bei einem Thier- oder Pflanzency, bei einem Erstarrten, Erfrorenen u. s. w.

§. 210.

Die organischen Körper stellen sich entweder als Pflanzen oder als Thiere dar, welche in ihren einfachsten Formen beide sehr nahe zusammentreten, je mehr sie aber entwickelt sind, um desto mehr sich von einander entfernen.

Anm. 1. Man könnte leicht auf den Gedanken kommen, die am mehrsten ausgebildeten Pflanzen müfsten sich an die untern Thierklassen anschliefsen, allein das ist nirgends der Fall, nur in ihren Anfängen (Rudimenten) sind sie sich ähnlich.

Anm. 2. Man hat daher wohl versucht, die einfachsten Pflanzen und Thiere in ein Mittelreich zusammen zu fassen, allein man ist immer wieder genöthigt worden, die Idee aufzugeben, weil dadurch nur widernatürliche Trennungen und Vereinigungen entstehen. Es kann daher auch nicht gebilligt werden, wenn Chr. Ludw. Nitzsch in einer sonst trefflichen Schrift (Beitrag zur Infusorienkunde. Halle 1817. 8. S. 78—118. Taf. 3—6.) Thiere und Pflanzen in einer Gattung (Bacillaria) als animalische und vegetabilische Arten aufführt.

Anm. 3. Wir haben auch ein Beispiel, dafs Theile (noch dazu harte Theile) eines Thiers von den besten Naturforschern für eigene Thiere gehalten sind, allein das mufs uns um so vorsichtiger machen, und dann finden wir überall das Rechte. Otto Fr. Müller (Zool. Dan. Fasc. 1. p. 16. tab. 16.) hat nämlich eine auf den Seeigeln (Echini) lebende Thiergattung

Pedicellaria in drei Arten, P. globifera, triphylla, tridens aufgestellt, Linn. Gmel. T. VI. p. 3136. Fr. Tiedemann (Anatomie der Röhrenholothurie, des pomeranzenfarbenen Seesterns und des Steinseeigels. Landshut 1816. fol. S. 68.) hat dieselben sehr richtig als Theile des Seeigels beschrieben, ohne jedoch zu erwähnen, dafs sie von Andern für Thiere gehalten sind. Fr. Rathke hingegen (Skrivter of Naturhistorie Selskabet. 5. B. 1. H. Kiöbnhavn 1799. S. S. 123 und 138.) sagt sehr bestimmt, dafs die Pedicellarien Theile der Seeigel sind. Cuvier (Regne Animal. T. 4. p. 69.) hält sie noch für Polypen, die auf den Seeigeln ihre Zuflucht suchen, und S. Nilsson (Vet. Ac. Handl. 1818. p. 90—99. Tab. 3. Beskrivning öfver Slägtet Pedicellaria.) hat zu den Müllerschen Arten noch eine vierte P. dentata hinzugethan, sagt jedoch, der Fufs dieser Thiere sey festgewachsen.

Allein es sind bestimmt keine Thiere, sondern eingelenkte, mit einer Kalkrinde versehene, mit einander zugleich sich bewegende, mit den Seeigeln lebende und sterbende Theile derselben, die auch bei allen Individuen derselben sich finden, und je nach den Farben der verschiedenen Arten von Seeigeln ebenfalls gefärbt sind, wie ich mich in Neapel durch vielfache Untersuchungen überzeugt habe.

§. 211.

Der starre zellige Bau der Pflanzen (§. 67.) ist für dieselben sehr characteristisch, wenn wir ihn mit dem weichen formlosen Grundstoff der Pflanzen vergleichen. Es sind auch alle ihre Organe so fest unter einander verbunden, dafs sich in ihrem Innern keins derselben für sich bewegen kann, und dafs auch von den äufseren Theilen nur die eingelenkten sich gegen einander, und zwar stofs- oder sprungweise bewegen.

Anm. 1. Man vergleiche nur das Fortschnellen der Staub-

fäden bei Lopezia, Berberis u. s. w. oder der Saamen z. B. bei Impatiens, Geranium, und die ausgezeichneteren Bewegungen der Blätter bei Dionaea Muscipula, Hedysarum gyrans, Mimosa pudica, sensitiva u. s. w. oder die der Oscillatorien, mit denen der Thiere welcher Ordnung man will: dort alles gleich dem einförmigen Sprung des Secundenzeigers an der Uhr, hier die gröfste Weichheit und Mannigfaltigkeit in der Bewegung.

Oken hat ehmals die Spiralgefäfse der Pflanzen mit den Nerven der Thiere zusammengestellt, allein jene verholzenden Röhren haben mit diesen im weichen Schleimstoff locker gebetteten zarten und sich stets verändernden Theilen nichts gemein.

Anm. 2. Es ist sehr falsch, wenn man den Pflanzen Locomotivität zuschreibt, weil sich bei einigen die Wurzeln oder Knollen an einer Stelle verlieren, und an einer andern wieder einfinden, oder weil Pflanzen ranken und fortkriechen, denn dieses ist nur wachsen und sich vermehren, und jenes bezieht sich auf die kürzere Dauer gewisser Theile, wo ja die neuen Theile nie ganz aus der Stelle wie die alten entspringen. Nur bei den Thieren ist Locomotivität und zwar überall. Ich kenne wenigstens nur eine Erscheinung im Pflanzenreich, die auf den ersten Blick für so etwas gehalten werden könnte, nämlich das Losreifsen der männlichen Blumen der Vellisuieria um zu den weiblichen zu gelangen; allein auch diefs ist ein Fortschnellen, keine willkührliche Bewegung. Wie ganz anders zeigt sich das Losreifsen der Vorticellen von ihrem Stamm, um nun als freie Infusionsthierchen herumzuschwimmen, welches ich auf dieselbe Art wie O. Fr. Müller an Vorticella Convallaria beobachtet habe.

§. 212.

Alle Theile der Organismen, sie mögen noch so verschieden in ihrem Bau, in ihrer Mischung, und in ihrer Thätigkeit seyn, sind ohne Ausnahme als organisch und mithin als lebend zu betrachten.

Anm. 1. Es haben wohl Physiologen einige der festen Theile als todt angesehen, z. B. bei den Thieren die Oberhaut, die Nägel, die Haare, sogar die Knochen, und bei den Pflanzen ähnliche Theile, namentlich das Holz, allein mit Unrecht; denn alle diese Theile entwickeln sich organisch und sind mit den übrigen in organischer Verbindung. Lebende und todte Theile hingegen können nie so vereinigt seyn, sondern wenn das Lebende kräftig genug ist, so wird das Todte von ihm ausgestofsen, wo nicht, so wird es selbst in dessen Sphäre gezogen und stirbt mit ihm. Das sehen wir bei dem kalten Brand der weichen Theile (Sphacelus), wie bei dem der Knochen (necrosis). Lebende Theile können vielen Organismen eingepflanzt werden, todte nie. Sollen todte, also dem Organismus fremde Körper in ihm bleiben, wie z. B. eine abgestorbene Frucht aufserhalb der Gebärmutter, eine Kugel u. s. w., so müssen sie durch ergossene plastische Lymphe, oder erdige Ablagerungen umhüllt und so gleichsam von dem Organismus abgesondert verwahrt liegen. Geschieht dieſs nicht, so werden sie durch die Folgen der von ihnen erregten Entzündung, durch Eiterung oder Brand aus dem Körper weggeschafft.

Anm. 2. Viel häufiger noch hat man die flüssigen Theile als todt angesehen, vorzüglich seit Brown, der sie als äufsere Reize für den Organismus betrachtete. Man darf dieſs aber nicht zugeben, da sie in der nächsten Beziehung und Wechselwirkung zu den festen Theilen stehen, so daſs ohne sie auch nicht die geringste Function eines Organs denkbar ist. Sie sind auch alle eigenthümlicher Art (§. 147.) und nur in Organismen so vorkommend; sie bilden sich groſsentheils leicht in feste Theile um, stehen auch schon zum Theil in der Mitte; sie zeigen sich endlich in Krankheiten verändert. Vor allen gilt das Gesagte vom Blut.

Man muſs zugeben, daſs die Flüssigkeiten nur das beginnende Leben darstellen, und auf einer geringeren Stufe stehen, als die festen Theile, allein todt darf man sie nicht nennen

dann würden sie feindlich auf den Organismus einwirken und entweder entfernt werden müssen oder zerstören.

Anm. 3. Nur die Auswurfsstoffe (excrementitia) und die Concremente sind todt und dem Körper fremd, sie werden auch daher fortgeschafft, oder wirken nachtheilig ein; doch können die Concremente zum Theil eingehüllt und so gleich andern fremden Körpern lange ertragen werden.

Anm. 4. Da alle Theile leben, so kann auch von dem Sitz des Lebens in einem Theil eines Organismus gar nicht die Rede seyn. Es sind gewisse Organe, vorzüglich bei zusammengesetzten Organismen von gröfserem Einflufs, und als Centralorgane zu betrachten, auch die Hemmung ihrer Wirkung daher sehr nachtheilig, ja tödtlich; und die Untersuchungen über diesen Einflufs auch deswegen sehr verdienstlich, wie wir in der speciellen Physiologie näher auseinander setzen werden; allein darin liegt nichts, das uns glauben machen könnte, das Leben hätte einen gewissen Sitz in irgend einem Theil. Bei der grofsen Verschiedenheit der Organismen, bei dem Mangel von Centralorganen in vielerlei Thieren wie in den Pflanzen, müfste auch jener Sitz sehr verschieden angenommen, ja bei vielen ganz wegfallen.

§. 213.

Das gemeinschaftliche aller Theile aller Organismen ist die Erregbarkeit (incitabilitas) oder Eigenschaft (das Vermögen) durch Reize (stimuli, incitamenta) sich zu Lebensäufserungen (Erregungen oder Gegenwirkungen, Reactionen, Incitationen) bestimmen zu lassen oder erregt (incitirt) zu werden.

Anm. 1. Das Wort Incitabilitas ist minder zweideutig als das in so vielerlei Sinn gebrauchte Irritabilitas, welches bald ganz allgemein und als mit jenem Synonym genommen ist; von Gaubius für die krankhaft erhöhte Erregbarkeit gebraucht

ward; bei Haller hingegen, so wie jetzt fast bei allen Physiologen, die Muskelkraft bezeichnet: während das Wort Incitabilitas besonders seit John Brown nur die allgemeine Erregbarkeit des Organismus andeutet.

J. Brunonis Elementa Medicinae. Recus. Hildburgh. 1794. 8.

Anm. 2. Alle unsere Ausdrücke dieser Art (Sensibilitas, Contractilitas u. s. w.) haben das Fehlerhafte, dafs sie der Wortbildung nach mehr eine Fähigkeit verändert zu werden, oder etwas Passives bezeichnen, statt dafs sie eigentlich neben der Fähigkeit auch die thätige Kraft angeben sollten.

§. 214.

In dem Augenblick, wo der Organismus beginnt, ist er in Erregung, und zwar in allen seinen Theilen, und so lange er existirt, findet dieselbe überall statt.

Anm. Dieser Satz ist öfters fälschlich so ausgedrückt, als ob die Reize die Erregung vorzugsweise (nämlich mit Zurücksetzung der Erregbarkeit) bewirken, ja wohl gar so, als ob das Leben ein durch die Reize erzwungener Zustand sey. Allein so gut wie es ohne Reize keine Erregung geben kann, giebt es auch keine Reize für uns ohne Erregbarkeit.

§. 215.

Die Reize sind theils innere, d. h. von dem eigenen Organismus selbst ausgehende, theils äussere, oder in der uns umgebenden (organischen und nicht organischen) Natur begründet.

Anm. Gewissermaafsen könnte man sagen, dafs alle Reize äufsere wären, insofern nämlich jede Einwirkung irgend eines Theils unsers Organismus auf jeden andern Theil desselben sich für diesen als etwas äufseres denken läfst: allein da der Organismus mit allen seinen Theilen ein zusammenhängendes Ganze

bildet, so ist es besser Alles in ihm als etwas Inneres zu betrachten.

Brown (El. Md. Cap. II. 12.) nahm nur die Muskel- und Nervenein wirkung für innere; alles Uebrige, selbst das Blut und die abgesonderten Flüssigkeiten, nahm er für äufsere Reize. Da hätte er eigentlich noch strenger seyn, und nur die Einwirkung des Sensorium auf sich und den übrigen Organismus als inneren Reiz gelten lassen müssen.

§. 216.

Die Reize sind entweder psychisch oder physisch; die letzteren entweder chemisch oder mechanisch.

Anm. 1. Psychisch nennen wir diejenigen Reize, welche von unserm Geist ausgehen oder auf ihn einzuwirken im Stande sind, ohne dafs wir die Materie selbst dabei als die wirkende Ursache anzugeben vermögen. Es versteht sich, dafs wir bei der innigen Verbindung des Sensorium mit dem Körper keins ohne Einwirkung auf das andere denken können, allein wir bemerken doch immer dabei ihre Heterogeneität. Wenn man z. B. Jemand durch die Schilderung der geistigen Kraft, die ihm beiwohnt, sich zu einem edlen Entschlufs erheben sieht, wenn man durch Nachdenken zu einer Wahrheit gelangt, so sind wir nicht im Stande, diefs physisch zu deuten.

Anm 2. Die physischen Reize können nur chemisch oder mechanisch wirken, und zwar entweder auf eine Weise allein, oder was gewöhnlich ist, auf beiderlei Art zugleich. Häufig sagt man, die Reize wirken entweder chemisch, oder mechanisch, oder dynamisch; man gebraucht auch wohl statt des letzteren Ausdruck das Wort vital. Beides ist nicht zu loben. Man kann alle Reize dynamisch oder vital nennen, insofern sie nur im lebenden Körper wirken, und insofern sie einer Kraft (Ursache) zugeschrieben werden, welche wir nicht kennen, doch können wir uns die Wirkungsweise derselben nur als chemisch oder als mechanisch vorstellen. Neben diesen

noch eine dritte dynamische Wirkungsweise aufzuzählen heifs so viel, als sich vermessen, dafs man die Wirkungsart der anderen genau kennte, welches doch nicht der Fall ist. Wenn man wie Plenk (Physiologie der Pflanzen. Wien 1795. 8. S. 2.) sagen wollte, dafs die organischen Körper aus festen und flüssigen Theilen und aus der Lebenskraft beständen, so könnte man sich auch Reize denken, die auf diesen letzteren Bestandtheil einwirkten. Da so etwas aber nicht statt findet, fällt auch das Andere weg. Wenn ein Reiz einmal ein Organ wenig verändert, oder nur seine Continuität verletzt, und ein anderes Mal eine grofse allgemeine Wirkung darauf erfolgt, so liegt das in dem veränderten Zustand des Organs oder des ganzen Organismus.

§. 217.

Die verschiedenen Theile des Organismus zeigen sehr verschiedene Arten der Gegenwirkung, haben auch zum Theil eigenthümliche Reize.

Anm. Man schrieb auch dieses häufig mehr den Reizen als der verschiedenen Erregbarkeit der Organe zu, welches aber nicht zu billigen ist. Man liefs auch die Reize in allgemeine und besondere zerfallen, allein diese Eintheilung, so zweckmässig sie auf den ersten Blick scheinen mag, ist nicht durchzuführen. Ein Gift z. B. das schnell tödtet, kann allgemein scheinen, allein bei näherer Untersuchung finden wir, dafs es auf gewisse Organe, oder Systeme von Organen zunächst einwirkt, und durch deren Tod den allgemeinen hervorruft. Wir können durch den Galvanismus auf einen kleinen Theil wirken; bei seiner verstärkten Anwendung aber können wir seinen Einfluss auf den ganzen Organismus wahrnehmen. Dasselbe findet bei gar vielen andern Dingen statt.

Es ist nicht zu läugnen, dafs es Körper giebt, welche einen sehr eigenthümlichen (specifischen) Reiz auf gewisse Organe äufsern, z. B. die Kantharíden auf die Harnorgane, die narcotischen Gifte auf die Iris, allein aufserdem haben sie eine

Menge Nebenwirkungen, und die specifische Erregung ist zugleich gröfstentheils von der besondern Erregbarkeit der Organe abhängig.

§. 218.

Einige Theile des Organismus, nämlich die flüssigen, und unter den festen die härteren lassen ihre gewöhnliche (schwache) Erregung nur durch genauere Vergleichung mit kranken Theilen derselben Art erkennen.

Anm. Bei einem krankhaft erhöhten Zustande harter Theile kann die Erregung sehr deutlich werden, z. B. der Knochen in einer Entzündung derselben. In flüssigen Theilen ist vorzüglich auf die Farbe, den Geruch, die veränderte Consistenz, die verschiedene Mischung, die anders verlaufende Entmischung, z. B. des aus der Ader gelassenen Bluts zu sehen.

§. 219.

Für die übrigen (weichen) Theile der Organismen sowohl der Pflanzen-, als der Thierwelt, liegt ein gemeinschaftlicher Character des erregten Zustandes, oder der Erregung in einer gewissen Fülle oder Spannung (turgor), die gradweise vermindert oder erhöht seyn kann, und erst mit dem Tode ganz aufhört.

Anm. Wir sehen bei vielen Pflanzen eine Hinfälligkeit, ein Welken, so wie ihnen das Wasser fehlt, und bald nachdem sie begossen sind, ist alles gerundet und in Fülle. Der kräftigste Mensch nach einem starken Blutverlust sinkt zusammen, das Auge ist matt; in der Freude ist es voll und glänzend, in der Entzündung schmerzhaft gespannt u. s. w.

Ern. Benj. Gottl. Hebenstreit Doctrinae physiologicae de turgore vitali brevis expositio. Lips. 1795. 4. Darüber Reil in s. Arch. 1. B. 2. St. S. 159—178.

G. R. Treviranus über Lebensturgescens. In seinen physiolog. Fragm. 1. Th. S. 57—102.

J. Fr. S. Posewitz Bestimmungen des durch die Gefäfs- und Nervenporen entweichenden flüchtigen Stoffs. Giessen 1803. 8. S. 19—36.

§. 220.

Neben dieser ihnen gemeinschaftlichen Fülle oder Spannung (§. 219.) unterscheiden sich in zusammengesetzteren Organismen mehrerer Systeme von Organen, durch eine eigenthümliche Richtung ihrer gesteigerten Erregbarkeit, so dafs wir sie von der allgemeinen Erregbarkeit der übrigen Organe durch eigene Namen unterscheiden. Wir nennen sie in den häutigen Theilen Spannkraft, Zusammenziehungskraft (Contractilitas); in den Muskeln Muskelkraft, Reizbarkeit (Irritabilitas); in den Nerven Nervenkraft, Empfindlichkeit (Sensibilitas).

Von allen unterscheidet sich die geistige Kraft (vis psychica), doch kettet sie sich zunächst an die Nervenkraft.

Anm. 1. Bei den Pflanzen finden wir nur die Spannkraft, denn für mehr können wir ihre Bewegungskraft selbst bei dem Hedysarum gyrans u. s. w. (§. 211.) nicht halten, da sie erstlich so sehr von äufseren Reizen abhängig ist; zweitens aber sich so ganz einförmig zeigt, und der starre Pflanzenbau auch nicht mehr als ein Anziehen und Nachlassen der Theile erlaubt. Auf keinen Fall kann man sie mit der Mulkelkraft zusammenstellen, welche sich durch die Oscillationen der Muskelfasern so sehr auszeichnet, so wie auch durchaus nichts den Muskeln Analoges in irgend einer Pflanze vorkommt, dem

zer

zergliedert man die sich bei den Mimosen oder bei Hedysarum gyrans, Averrhoa Carambola u. s. w. bewegenden Theile, so findet man dasselbe starre, holzige Zellgewebe, dieselben verholzten Gefäfse, und nur einen Einschnitt zum Gelenk, damit die Bewegung in dessen Sinn geschehen kann. Will man aber bei diesen Pflanzen, ohne Rücksicht darauf, dafs alle schlafenden Pflanzen, deren Blumen oder Blätter sich senken, jenen ganz nahe stehen, dennoch etwas Eigenthümliches unterscheiden, so belege man dieses mit einem eigenen Namen, nur nicht mit dem der Muskel-Reizbarkeit, womit es nichts gemein hat. Noch weniger aber kann man den Pflanzen Nervenkraft beilegen, und wenn J. Hedwig (De fibrae vegetabilis et animalis ortu. Lips. 1790. 4. p. 6.) ihnen selbst eine Art von Seele (Psychidium) zuschreibt, so mufs man es seiner übergrofsen Liebe für die Pflanzen zu gute halten.

Anm. 2. Bei den Thieren herrscht die gröfste Mannigfaltigkeit hinsichtlich ihres innern Bau's, und ihre Lebensäufserungen sind auch daher sehr ungleich. Wenn wir sie aber von den Säugthieren bis zu den Infusionsthieren hinab zusammenstellen, so sehen wir dennoch, trotz aller jener Unähnlichkeit, in den allereinfachsten Thieren durch ihre Willkührlichkeit eine gröfsere Annäherung zu den zusammengesetztesten Thieren als zu irgend einer Pflanze, so dafs eine durchgreifende Einheit in ihnen unverkennbar ist.

Die Organe mögen noch so wenig entfaltet scheinen, so ist dessen ungeachtet die Beweglichkeit überall von der Art, dafs wir sie nicht als bloſse Spannkraft bezeichnen können, so wie wir auch bei keinem Thier die Empfindlichkeit vermissen. Wir sind daher gezwungen, anzunehmen, entweder dafs es uns an Hülfsmitteln fehlt, um den zarten Bau der einfachsten Thiere gehörig zu erkennen, oder auch, dafs die Nerven- und Muskelsubstanz ihrem übrigen Parenchym beigemischt, und dadurch das Ganze reizbar und empfindlich geworden ist.

Die höhere geistige Kraft geht den Thieren ab (§. 25 — 35), die niederen Seelenkräfte aber finden wir bei ihnen in vielfachen Abstufungen und Verbindungen, worüber im nächsten Buch das nöthige beigebracht ist.

Zweiter Abschnitt.

Von der Quelle des Lebens überhaupt.

§. 221.

Wenn wir die Ursache des Lebens zu erforschen streben, so werden unsere Schritte bald von allen Seiten gehemmt, und unsere Wifsbegierde gewinnt nicht die gewünschte Befriedigung. Diefs ist die allgemein geführte Klage. Allein wir dürfen uns nicht verhehlen, dafs wir hier eigentlich grade so weit kommen, als anderswo, und dafs überall wie hier der Schlufsstein fehlt. Könnten wir hier, oder irgendwo zur vollen Einsicht kommen, so hätten wir sie zugleich über Alles in der ganzen Natur.

Anm. Man überblicke die ganze Physiologie oder Pathologie, die Physik, Chemie u. s. w. und man wird finden, dafs es überall dasselbe ist. Ueberall bemühen wir uns den Schleier der Wahrheit zu heben, allein wir kommen nur kaum zu seiner Berührung. Wäre er von den Chemikern, von den Physikern auch nur etwas gelüftet, was könnte uns hindern, gleichfalls das Licht zu erblicken?

§. 222.

Sehr Viele haben die Lebensursache rein chemisch genommen, und bald einen bald mehrere Stoffe als solche betrachtet. So haben Einige den

Sauerstoff, Andere den Wärmestoff, Andere die electrische Materie, als den eigentlichen Lebensstoff hingestellt. Wiederum haben Andere das Leben aus der gegenseitigen Einwirkung oder dem Wechselkampf des Sauerstoffs, Kohlenstoffs, Stickstoffs und Wasserstoffs erklären wollen. Allein diese Annahmen sind nicht blofs willkührlich und unerwiesen, sondern sie sind falsch. Alle jene Stoffe, wie noch viele andere, die im dritten Buch aufgeführt worden, sind dem Leben unentbehrlich, allein aus ihnen für sich werden wir nie etwas Lebendes hervorgehen sehen, und wir finden sie auch in den todten Ueberresten der Organismen, so wie in den unorganischen Körpern. Die Wärme mag sie durchdringen, in welchem Grade man will, die Electricität mag auf sie einwirken, so schwach und so stark, als sie soll; das Alles giebt ihnen kein Leben.

Anm. Ich halte es für überflüssig, die einzelnen Hypothesen darüber hier näher durchzugehen und begnüge mich nur J. B. T. Baumes Versuch eines chemischen Systems der Kenntnisse von den Bestandtheilen des menschlichen Körpers (A. d. Franz. Berlin 1802. 8.) zu nennen, worin er eine chemische Physiologie und Pathologie liefert, und alle Krankheiten in Oxygenesen, Calorinesen, Hydrogenesen, Azotenesen und Phosphorenesen eintheilt. Dafs im Einzelnen in dergleichen Systemen hier und da etwas Wahres liegt, macht sie nicht minder verwerflich, da das Ganze unhaltbar ist, und das Ganze beurtheilt werden mufs. Es schrecken uns noch die Spuren der älteren chemischen Systeme, vor denen die neueren, was ihren Werth für die Physiologie, Pathologie und Therapie betrifft, nichts voraus haben, da bei beiden das Leben in den Hinter-

grund gestellt wird. Man spricht zwar von einer Chimie vivante, allein der Name thut nichts zur Sache; das Hauptübel bleibt, dafs nämlich aus den erschlichenen oder falschen Vordersätzen eine Menge Folgesätze richtig abgezogen scheinen oder sind, und so die unerwiesensten, unwahrsten Dinge blenden und für wahr gelten können.

§. 223.

Sehr viel annehmlicher ist der Weg, den Reil einschlug. Er nennt keine Stoffe, er leitet auch von den Stoffen, als solchen, das Leben nicht ab. Ihm entsteht das Leben aus der Form und der Mischung der Materie, und wirklich können wir, so bald von dem Leben überhaupt die Rede ist, nichts Anderes dafür angeben, und Hildebrandt will mit Unrecht die Form weglassen, weil sie aus der Mischung entspringe. Die Mischung kann nur lebensfähig seyn, und das Leben oder die Thätigkeit des Organismus geht erst mit der Form hervor.

Welche Mischung die Form des werdenden Organismus bedingt, ist uns gänzlich verborgen, allein das wissen wir mit Bestimmtheit, dafs nur eine solche lebensfähig ist, die von andern Organismen ihren Ursprung erhielt. Von den mehrsten organischen oder lebenden Körpern ist es völlig ausgemacht, dafs sie nur von Organismen derselben Art ihr Daseyn haben; von anderen, einfacheren haben wir Ursache zu vermuthen, dafs sie auch aus anderen entspringen können; allein nie bildet sich ein Organismus aus dem Unorganischen.

Wir sind daher gezwungen, zu gestehen, dafs das Leben nur aus der Form und Mischung

organischer Materie hervorgehe; allein eben dadurch, dafs diese schon vorausgesetzt werden mufs, wird die Erklärung sehr beschränkt.

Anm. 1. Ich verweise übrigens auf Reil's §. 207. genannten Aufsatz, und Hildebrandt's Bemerkungen in dessen Physiologie S. 46. u. f. Wenn von Vielen eine eigene organische Materie geläugnet wird, so heifst das nur, dafs wir keine besondere organische Grundstoffe kennen, oder anzunehmen berechtigt sind. Dagegen finden wir eigenthümliche Verbindungen derselben, welche wir nicht durch die Kunst hervorzubringen vermögen, sondern die nur in Organismen gebildet werden, und durch diese vielfältig modificirt wird der Lebenskeim gegeben, und das Leben in allen seinen Formen fortgepflanzt. Vergl. §. 133. und 147.

Anm. 2. Zwar hat ein neuerer Schriftsteller J. B. Fray (Nouvelles expériences sur l'origine des substances organisées et inorganisées. Berlin 1807. 8.) behauptet, es sey ihm gelungen, bei völliger Entfernung aller organischen Substanzen Infusionsthiere im reinen Wasser entstehen zu sehen, allein Niemand wird ihm glauben, der je in diesem Felde Versuche angestellt hat. Zwar beruft er sich auf Berthollet's ihm mündlich gegebenes Zeugnifs, allein dieser soll darüber ganz anders geurtheilt haben, wie sich auch erwarten liefs. Mehr über diesen Gegenstand bei der Lehre von der Zeugung.

§. 224.

Andere Physiologen abstrahiren lieber von der Mischung, und nehmen eine eigene Lebenskraft (vis vitalis) an, welche das Leben in dem Organismus hervorrufe. Es scheint auch diese Annahme sehr zu billigen, wenn man durch jenes Wort nur die unbekannte Ursache des Lebens in der Kürze bezeichnen will, allein sehr verwerflich ist sie, so-

bald man dadurch etwas erklärt zu haben glaubt, oder bei der Vorstellung, als ob die Lebenskraft ein Etwas sey, das zu dem Organismus hinzukomme und ihn belebe.

Anm. 1. Die Schriftsteller treten gewöhnlich zuerst sehr bescheiden auf, und sagen, dafs sie mit dem Wort Lebenskraft nichts als das bekannte Ursächliche des Lebens meinen, allein bald verläfst sie diese Bescheidenheit, und sie thun, als ob die Sache dadurch ganz klar sey. Nun ist sie z. B. ein Etwas, das dem Körper in einer gewissen Menge gegeben wird; und sie sprechen von vermehrter und verminderter, von erhöhter und hinabgestimmter Lebenskraft u. s. w. und sie ist ihnen offenbar ein Deus ex machina, der überall aushelfen mufs. Eben so machte es Brown mit der Incitabilität.

Anm. 2. Diese Lebenskraft der Neueren ist das Ἐνορμῶν des Hippokrates, worüber noch jetzt die Schrift von Abr. Kaau Boerhaave Impetum faciens Hippocrati per corpus consentiens (L. B. 1745. 8.) gelesen zu werden verdient. Der Archaeus des Paracelsus, welcher gewöhnlich für Dasselbe genommen wird, ist eigentlich eine allgemein verbreitete Naturkraft, Paracelsus unterscheidet auch daher den besser hieher passenden Archaeus Microcosmi, spricht auch von einer Archaeitas z. B. stomachi. Helmont dagegen (im Ortus Medicinae an vielen Orten) redet grade zu von dem Archaeus, wie jetzt von der Lebenskraft geredet wird.

§. 205.

Statt einer mehrere Lebenskräfte anzunehmen, verbessert die Sache nicht, ja macht sie noch um vieles dunkler und verworrener, sobald dieselben als für sich unabhängig und coordinirt angesehen werden. Denn, wenn eine Einheit daraus hervorgehen soll, wie sie doch unläugbar im Organismus statt findet, wer bewirkt sie? Etwa die über

sie wiederum gestellte allgemeine Lebenskraft? Diese sollte jedoch, als das Allgemeine Allem, auch dem Einfachsten einwohnende, den einzelnen erhöhten Kräften nachstehen. Man geräth hier offenbar in ein Labyrinth, und zwar ohne alle Noth.

Nicht zu tadeln dagegen ist es, wenn man die Eigenschaften, oder Thätigkeiten der Systeme, insoferne sie ausgezeichnet sind, der Kürze wegen, wie schon §. 220. bemerkt worden, mit eigenen Namen belegt. Die Ansichten der Physiologen sind aber hierüber so verschieden, dafs man keineswegs alle von ihnen aufgestellte Kräfte aufnehmen darf.

Aufser der geistigen Kraft, die wie schon gesagt, ganz für sich steht, scheint es mir hinreichend von der allgemeinen Erregbarkeit die Spannkraft, die Muskelkraft (Reizbarkeit) und die Nervenkraft (Empfindlichkeit) als Aeufserungen desselben Lebens, aber in verschiedenen Organen, zu trennen. Der Bildungstrieb (nisus formativus, vis plastica, reproductiva) ist zwar nur eine Aeufserung der allgemeinen Erregbarkeit, und nicht an ein eigenes System gebunden; insofern er jedoch weder bei allen Klassen oder selbst nur Geschlechtern der Geschöpfe, noch in allen Theilen derselben gleich ist, läfst sich die Annahme, zur kurzen Bezeichnung der Sache, eben so gut wie die, sonst mit ihm zusammenfallende Heilkraft der Natur (vis medicatrix) rechtfertigen.

Dagegen scheint es mir überflüssig mit Kielmeyer eine eigene absondernde Kraft, und

eine Progressivkraft des Bluts anzunehmen. Jene ist zu sehr mit dem Bildungstrieb verbunden, da ja alle Ernährung zum Theil in einer Absonderung (und zum Theil in Annahme) besteht, auch die allermehrsten Theile absondern, um sich in ihrer Integrität zu erhalten, wogegen wieder die heterogensten Dinge für einzelne Zwecke abgesondert werden; so dafs nur, indem man es mit dem ganzen Ernährungs- und Bildungsgeschäft zusammenfafst, Einheit hineinzubringen ist. Eben so wenig bin ich im Stande eine eigene bewegende Kraft des Bluts aufzufinden, es bewegt sich nur in Gefäfsen, aufserhalb derselben ist es gleich ruhig; nur durch die Kraft des Herzens bei höheren, bei niederen Thieren auch durch die der Gefäfse; davon jedoch das Nähere in der speciellen Physiologie. Vergl. §. 111. Anm. 2., §. 157. Anm. 2., §. 161.

Barthez hat eine Kraft, wodurch die Theile unsers Körpers sich in ihrer Lage erhalten (force de situation fixe); Dumas mit einer kleinen Abänderung eine Kraft des lebenden Widerstands (force de résistence vitale) aufgestellt, ohne jedoch die Physiologie dadurch bereichert zu haben. Bei der allgemeinen Erregbarkeit und dem Turgor aller schon so durch ihren Bau organisch verbundenen Theile, bei der ausgezeichneten Spannkraft der häutigen und der noch mehr ausgebildeten Muskelkraft ist wahrlich kein Mangel um zu erklären, wie feste Theile, selbst im stärksten tonischen Krampf sich in ihrer Lage erhalten können, da alles unun-

lerbrochen mit und auf einander einwirkt. Will man aber von jenen lebenden Kräften (obgleich mit Unrecht) absehen, so sind ja die physischen Kräfte vorhanden (Haller's todte Kraft), durch welche nach dem Tode noch alles Feste im Zusammenhang bleibt, bis die Fäulnifs ihr Recht ausübt. Für die flüssigen Theile, die in steter Bewegung sind und seyn müssen, bedarf es vollends jener Kräfte nicht.

Von der sehr überflüssiger Weise angenommenen Kälte machenden Kraft der Engländer ist §. 191. Anm. 1. gesprochen.

In jedem Theil des Körpers endlich, der irgend etwas Eigenes hat, eine eigene Kraft (vis propria) anzunehmen, kann nur von Nachtheil seyn, da man sich gewöhnlich dabei beruhigt, und die Untersuchung aufhört. Es ist gewifs, dafs ein Organ von eigenthümlichem Bau auf eine eigene Art wirkt; allein dazu bedarf es keiner besonderen Kraft, sondern die allgemeine Kraft mufs natürlich mit (in) jedem besonderen Organ ein anderes Resultat geben.

Anm. Von den Pflanzen ist §. 220. hinsichtlich ihrer Spannkraft gesprochen. Ich bemerke nur noch, dafs bei ihrer Einfachheit auch die Wirkung ihrer Erregbarkeit als Bildungstrieb, so etwas einfaches hat, dafs bei ihnen die Gefahr viel gröfser ist, in vielen Vorgängen den Einflufs des Lebens zu übersehen, z. B. bei der Bewegung des Safts. Wenn die Erfahrungen von Matt. Gozzi (Giornale di Brugnatelli Dec. 2. T. 1. Pavia 1818. 4. p. 199 — 201.) richtig sind, so lassen sich die Internodien der Chara ein, ja zweimal unterbinden, und in jedem Theil geht das bekannte Auf- und Niedersteigen vor sich. Wer denkt nicht dabei an Hirodu vulgaris, die man

in der Mitte durchschneiden kann, und wo nun in beiden Hälften der Kreislauf vor sich geht. Wären bei der Chara Queergänge (die ich freilich nie gesehen habe), wie sie dort sichtbar sind, so wäre die Sache nicht so dunkel.

§. 226.

Andere Physiologen, vorzüglich der neuesten Zeit, haben die Hypothese aufgestellt, dafs die Kräfte der organischen Körper von den sogenannten physischen nicht zu trennen, sondern ganz dieselben, nur gesteigert (potenzirt) seyen; dafs es auch nichts Todtes, sondern nur ein allgemeines Leben in der Natur gebe, von dem jedes besondere Leben ein Ausflufs sey.

Diese Idee hat auf den ersten Anblick etwas sehr Anziehendes, und man wird leicht versucht, den Microcosmus dem Macrocosmus gänzlich hinzugeben. Bei näherer Prüfung sieht man aber bald, dafs unsere Füfse nicht so eingewurzelt, und dafs die Bande nicht so fest sind, welche uns fesseln sollen. Nirgends können wir auf irgend eine Art die Steigerung nachweisen, denn welche Aehnlichkeit hat die Elasticität mit der oscillirenden Muskelkraft, und welche physische Kraft läfst sich mit der Nervenkraft vergleichen? Wo ist endlich die Brücke, die aus der materiellen Welt in die Geisterwelt führt?

Sollte das allgemeine Leben, dem Alles angehörte, einen Sinn haben, so müfsten wir zu der alten Lehre von der Emanation zurückkehren, wo alles ein Ausflufs der Gottheit ist. Nur wenn diese

den obersten Ring der Kette bildet, ist so etwas denkbar, allein die Hypothese gewährt keine Erklärung, sondern hebt jeden Versuch dazu auf, und ist in einer Physiologie wenigstens sehr unpassend.

Anm. Die Mystiker und Gaukler, welche sich gewöhnlich sehr nahe stehen, können eine solche Hypothese vortrefflich gebrauchen. Hängt alles in der Welt so an einander, so ist das sympathetische Mittel und jede Vision gerechtfertigt; die Somnambule schmeckt den Pfeffer, welchen der Magnetiseur in den Mund nimmt, und berauscht sich von dem Wein, den er trinkt, sie fühlt das Wasser unter der Erde rauschen u. s. w. denn es giebt ja keine Entfernung.

§. 227.

Das Daseyn oder das Hinzutreten eines Geistes oder einer Seele zum Körper erhält uns das Leben nicht im Geringsten. Wenn man wie mehrere Physiologen, vorzüglich Stahl und seine Nachfolger, annehmen will, dafs die Seele den Körper baue und den Organismus regiere, so belegt man sie offenbar mit einem Geschäft, dem sie nicht gewachsen ist. Wie könnte sie die ihr unbekannten Stoffe wählen und ordnen, und Bewegungen hervorbringen, von denen sie nichts versteht, in einem Organismus, mit dem sie sich selbst entwickelt.

Wenn man ein Thier, eine Pflanze zerschneidet und nun jeder Theil Leben behält und fortwächst, wie soll sich die Seele dabei verhalten? Sie müfste ja zugleich zertheilt seyn, um wieder überall zu bauen. Zwar nahm Aristoteles eine vegetative Seele an, um dergleichen zu erklären,

allein, wenn man dieselbe der eigentlichen Seele entgegensetzt, so sieht man bald, dafs jene nichts mehr und nichts weniger ist, als die Lebenskraft oder der Bildungstrieb mit einem anderen Namen.

§. 228.

Fafst man Alles zusammen, das in diesem Abschnitt enthalten ist, so sieht man bald, dafs man sich begnügen mufs, das Leben als mit dem durch Organismen entstandenen und fortzupflanzenden Organismus zugleich gegeben zu betrachten, ohne es für sich absondern und einer eigenen Ursache zuschreiben zu können.

Möge übrigens Jeder je nach seiner Lieblingsneigung die chemischen, die electrischen Processe hervorheben, und in den Untersuchungen der Wahlverwandschaften und Polaritäten der Theile mehr Aufschlufs zu finden suchen; möge ein Anderer mehr ihren Bau verfolgen und durch das Messer und das Mikroskop zu enträthseln streben; möge ein Dritter die Erscheinungen der Erregbarkeit im gesunden und kranken Zustande zum Gegenstande seiner Forschungen wählen: sie werden Alle die Wissenschaft bereichern, Jeder aber des Andern bedürfen und in der Vereinigung ungleich mehr leisten. Wenn wir auch das letzte Ziel nicht erreichen können, so wissen wir doch nicht, wie weit uns ein redliches Forschen führen mag, und wir dürfen nie ruhen.

Dritter Abschnitt.

Von den verschiedenen Zuständen des Lebens und deren Ursachen.

§. 229.

Ein vollkommener Einklang in der gröfsesten Ausbildung des Geistigen und des Physischen stellt das Ideal eines menschlichen Organismus dar, wie er sich vielleicht nie in der Wirklichkeit fand. Schon eine grofse Ausbildung von beiden Seiten zugleich ist eine Seltenheit; mehrentheils ist der Geist oder der Körper vorzugsweise ausgebildet; oft sind sie beide vernachläfsigt.

Anm. Man hat daher die Menschen in die vier Klassen gebracht: viel Geist und viel Körper; viel Geist und wenig Körper; viel Körper und wenig Geist; wenig Geist und wenig Körper.

§. 230.

Gesundheit (Sanitas) nennen wir denjenigen Zustand des Organismus, wo die Geschäfte (Functionen) desselben mit Wohlbefinden (Euphoria), d. h. mit einem Gefühl von Leichtigkeit und Kraft, von Statten gehen. Hier ist kein Theil dem andern durch zu grofse oder zu geringe Energie hindernd und alle Bildungsprocesse gehen ihren ruhigen Gang.

Anm. 1. Diefs ist die eigentliche oder vollkommene Gesundheit, deren Genufs eine beglückende Heiterkeit giebt. Wir dehnen indessen den Begriff aus, und nennen einen jeden gesund, der zwar grade nicht jenes rege Wohlbefinden, aber doch noch kein Uebelbefinden hat. Die Form mancher, vorzüglich

äufserer Theile, kann fehlerhaft seyn, ohne dafs die Functionen darunter (wenigstens merklich) leiden; eine Misbildung (deformitas) kann also mit der Gesundheit bestehen.

Anm. 2. Sanctorius Sanctorius (De statica medicina. Venet. 1614. 12. Sect. 1. Aph. 31.) hebt mit Recht das Gefühl der Leichtigkeit hervor: „Si haec duo simul conspiraverint, alterum quod homo se ipso leviorem sentiat, alterum quod revera non sit levior, indicabunt statum saluberrimum.“ Es entsteht diese Leichtigkeit durch die Freiheit aller Organe, da keines das andere belästigt.

Anm. 3. Der Ausdruck Stärke bezeichnet gewöhnlich die Muskelkraft (Robur); wird aber auch für die Stärke der Gesundheit (Vigor), oder der Lebenskraft (Energia) gebraucht. Wendeten wir diese Wörter stets so an, wie ich sie hier genommen habe, so wäre nie Misverstand. Brown's Sthenie oder Stärke der Erregung (welche von Anderen Hypersthenie genannt wird), vorzüglich aber dessen Asthenia directa (Schwäche der Erregung durch Mangel an Reizen) und Asthenia indirecta (Schwäche der Erregung durch Ueberreizung) werden von den Schriftstellern so verschieden angewandt, dafs man sich am besten jener Ausdrücke nicht bedient; man vergl. nur die fremdartige Erklärung von Hildebrandt in seiner Physiologie S. 151.

Theod. Ge. Aug. Roose Ueber die Gesundheit des Menschen. Gött. 1793. 12.

Susemihl Von der Analogie der Krankheit mit der Gesundheit. Ein geistvolles Fragment in: Meckel's Arch. 2. S. 615 — 623.

C. C. F. Jäger Ueber die Natur und Behandlung der krankhaften Schwäche des menschlichen Organismus. Stuttg. 1807. 8.

Hildebrandt über Stärke und Schwäche in den Organismen. Abhandl. d. Erlang. Soc. 2. S. 38 — 53.

§. 231.

Von der Gesundheit abwärts giebt es viele Grade; durch ein lästiges Gefühl von Schwere oder Schwäche, durch Unlust und Uebelbefinden (Dysphoria) zur Krankheit (Morbus).

Anm. 1. Mit dem Gefühl von Schwere (Onus, Onerositas) mufs nicht das Gewicht des Körpers (Pondus) verwechselt werden, wovor auch schon Sanctorius warnt. Ein Walfisch und ein Kolibri können sich beide leicht und schwer fühlen; das letztere wohl vorzüglich, wenn der Einfluss der Nerven auf die Muskeln oder die Gefäfse der Peripherie gestört ist; in höherem Grade wird daraus das Zerschlagenseyn (Dedulatio).

Anm. 2. Krankheit nehmen wir erst da an, wo wir die Geschäfte des Organismus gestört finden. Da hierbei der Zweck desselben, organisch zu wirken, nicht oder doch nur unvollkommen erreicht wird, so nennen wir die Krankheit widernatürlich (praeter naturam), hingegen die Gesundheit einen natürlichen Zustand. Auf diese Weise ist der Ausdruck auch zu rechtfertigen, denn sonst liegt es freilich in der Natur des Organismus, dafs er unter den erforderlichen Bedingungen krank werden kann; so wie es auch wiederum in seiner Natur begründet ist, dafs eine Menge Krankheitsreize solche Zustände in ihm erwecken, wodurch sie selbst beseitigt werden. Diefs ist die sogenannte Heilkraft der Natur, vis naturae medicatrix.

§. 232.

In dem gesunden, wie in dem kranken Zustande sehen wir unter den Menschen, je nach ihrem Temperament, Geschlecht und Alter, aber auch nach dem Klima, nach ihrer Ausbildung, Lebensart, Nahrung u. s. w. und nach besonderen Gewohnheiten und Eigenheiten eine grofse Verschiedenheit.

Anm. Je zusammengesetzter der Organismus ist, um desto gröfser ist die Menge und Verflechtung dieser modificirenden Umstände, am gröfsesten ist sie beim Menschen. Bei den einfacheren Thieren wird die Menge immer geringer, doch fehlen diese Einflüsse nirgends gänzlich.

§. 233.

Das Temperament (Temperamentum, temperatura, temperies, complexio, crasis) bezeichnet die Besonderheit, Individualität jedes Menschen in seinem ganzen Organismus, oder sein eigentliches Seyn, das sich hauptsächlich auf angeborne Anlagen gründet, aber durch die Verkettung der im vorigen §. angegebenen Umstände näher bestimmt wird. Jeder Mensch hat etwas Eignes, da aber, die feinen Unterschiede (Nuancen) abgerechnet, immer sehr viele Menschen mit einander in der Hauptsache ziemlich gleich sind, so schreibt man allen denen, bei welchen man eine solche Uebereinstimmung findet, dasselbe Temperament zu.

Anm. Man fehlte vorzüglich oft bei der Bestimmung der Temperamente darin, dafs man ihre Quelle nur in einem Theil des Organismus aufsuchte. So sahe man ehemals auf die Mischung der Feuchtigkeiten (des Bluts), wie die Schule dieselbe erdachte, als ob sie bald mehr Wasser, bald mehr rothes Blut, bald mehr gelbe oder schwarze Galle enthielten, daher man die Temperamente wie Haller gelegentlich bei der Lehre vom Blut abhandelte; daher auch die Benennungen des Ganzen (Temperamentum) von der Mischung, und im Einzelnen ein Temperamentum sanguineum, cholericum, melancholicum und phlegmaticum; woraus man wieder Mittelzustände bildete, z. B. ein Temperamentum cholerico-sanguineum, sanguineo-cholericum.

Spä-

Späterhin behielt man häufig diese Namen, leitete aber die Temperamente wie billig von mehreren Ursachen, unter denen das Verhältnifs des Psychischen zum Physischen, und das der Empfindlichkeit und Reizbarkeit obenan stehen.

Hinsichtlich des Gefühls für das Schöne und Erhabene betrachtet Kant die Temperamente vortrefflich in seiner Schrift: Beobachtungen über das Gefühl des Schönen und Erhabenen. Riga 1771. 8.

J. Fr. Theod. Mallingkrott de temperamento, quod medicorum est. Marb. 1789. 8. †.

Guil. Ant. Ficker de temperamentis hominum. Gott. 1791. 4. †.

Ignaz Niederhuber Ueber die menschlichen Temperamente. Wien 1798. 8. †.

J. N. Hallé Mém sur les Obss. fondamentales d'après lesquelles peut être établie la distinction des tempéramens. In den Mém. de la soc. méd. d'émulation T. 3. p. 342 — 394. (früher war die Grundlage dieser Abhandlung als eine Diss. von Husson Essai sur une nouvelle doctrine des temperamens. Paris an 7. erschienen.)

H. Wilh. Dierksen Die Lehre von den Temperamenten neu dargestellt. Nürnb. 1804. 8. †.

Roussille-Chamseru De temperamentis, danturne tria vel quatuor temperamenta? In Mém. de la soc. méd. d'émul. T. 7. p. 339 — 353.

Henr. Guil. Spengler Diss. de temperamentis. Berol. 1820. 8.

Gaet. Gandolfi Su i temperamenti degli animali domestici. In Opusc. scientif. di Bologna. T. 2. p. 328 — 343.

§. 234.

Die vier Temperamente der älteren Schule (T. sanguineum, cholericum, melancholicum, phlegmaticum) wurden ehemals ohne Ausnahme, und werden

auch jetzt noch sehr allgemein angenommen. Metzger (Anthropologie S. 91.) hat nur zwei, nämlich das reizbare und das träge, allein keinen Beifall gefunden. Wrisberg in seinen schätzbaren Anmerkungen zu Haller's kleiner Physiologie hat acht Temperamente aufgeführt: das sanguinische; das sanguinisch cholerische; das cholerische; das hypochondrische; das melancholische; das böotische; das sanftmüthige und milde; das phlegmatische oder träge.

Ich möchte ebenfalls acht Temperamente aufstellen, und zwar:

1. Das starke oder Normal-Temperament, es bezeichnet eine günstige Entwicklung des Physischen und Moralischen, mit Erkennung der eigenen Kraft und grofser Unabhängigkeit von äusseren Einflüssen.

2. Das rohe, athletische oder böotische: geringe Beweglichkeit des starken, festen Körpers, bei wenigen geistigen Anlagen.

3. Das lebhafte: grofse Beweglichkeit und Empfänglichkeit bei günstigen physischen und moralischen Anlagen.

4. Das unruhige: grofse Beweglichkeit eines günstig entwickelten Körpers bei geringen geistigen Anlagen.

5. Das sanfte, milde: grofse Ruhe des sonst ziemlich günstig entwickelten Geistes, bei mittelmäfsiger oder schwacher Entwicklung des Körpers.

6. Das träge oder phlegmatische: grofse Trägheit und Schlaffheit von der physischen und moralischen Seite.

7. Das furchtsame (zarte, hypochondrische): grofse Empfänglichkeit des über den Geist herrschenden, wenig entwickelten Körpers.

8. Das finstre, schwermüthige (melancholische): grofse Empfänglichkeit des den Körper beherrschenden, oft zerstörenden Geistes.

Anm. Bei jeder Annahme von Temperamenten bleibt immer eine grofse Unbestimmtheit für den einzelnen Fall, weil so vieles ganz individuell ist; dann besonders, weil die Temperamente sich bei denselben Menschen nicht gleich bleiben; vorzüglich aber, weil wir selten Andere, oft uns selbst kaum hinlänglich kennen, um das Temperament auszumitteln, falls es nicht sehr verschiedene Naturen betrifft. Dennoch aber darf der Arzt, und Jeder, dem es um Menschenkenntnifs zu thun ist, diefs Studium nicht vernachlässigen.

§. 235.

Das Geschlecht äufsert einen sehr grofsen Einfluſs auf den Organismus.

Der Körper des Mannes ist gröfser, in allen Theilen fester gebaut und von schärferen Umrissen; mit stärkeren, Knochen, Bändern, Muskeln und Nerven versehen, sein Gehirn ist gröfser; sein Stimmorgan, wie die Werkzeuge zum Athemholen, zum Kreislauf, zur Verdauung, von mehr Umfang und Kraft. Der Mann ist weniger reizbar, weniger empfindlich, daher auch moralisch kräftiger und zu allen Anstrengungen geschickter; mehr der Vernunft als dem Gefühl gehorchend; sich selbst er-

ziehend; gegen den Mann der edelsten Freundschaft fähig; gegen das Weib oft despotisch und ungerecht; doch gewöhnlich von demselben überlistet und beherrscht, gegen die Kinder ruhiger, gleichmüthiger, daher ein besserer Erzieher; in Leidenschaften heftig aufbrausend, oft hart und roh, doch gewöhnlich früher zur Besinnung kommend; offener, wahrer, grofsmüthiger.

Das Weib ist in allen Theilen zarter und weicher gebaut; sein Stimmorgan und seine Athemwerkzeuge sind kleiner aber beweglicher; es ist reizbarer und empfindlicher, daher aber auch schwächer, veränderlicher, wankelmüthiger, launenhafter, eigensinniger, eitler, furchtsamer, abergläubischer, schlauer, grausamer; der Freundschaft gegen das eigene Geschlecht beinah unfähig; dem Mann oft schwärmerisch hingegeben; die Kinder durch Liebe an sich kettend, und zu den gröfsten Aufopferungen für dieselben, oft auf die rührendste Weise bereit. Wohlerzogen übertrifft es den Mann an Sittsamkeit, Milde, Demuth, Geduld und Frömmigkeit, und entfaltet Seelenreize, die alle körperliche Schönheit verdunkeln. Schlecht erzogen kann es zur Furie und Hyäne werden, und überbietet den Mann in allen Lastern.

Da das Weib bestimmt ist, die Frucht zu empfangen und in sich auszubilden, auch noch eine Zeit nach der Geburt mit der passendsten in ihrem eigenen Organismus bereiteten Nahrung zu versehen, so ist ein grofser Theil desselben dazu eingerichtet,

und diese eigenthümlichen Organe beherrschen den ganzen Körper, oder werden wenigstens überall in Mitleidenschaft gezogen.

Weiber, deren Sexualsystem nicht gehörig entwickelt ist, nähern sich in der Bildung dem Mann' ohne dessen Kraft zu erreichen, so wie Kastraten und hinsichtlich der Zeugungstheile misgebildete Männer vieles in der Form vom Weibe haben, ohne dessen Reize zu erlangen.

Anm. 1. Der Arzt hat sich sehr zu hüten, dafs er sich nicht in seinen Beobachtungen vom Weibe täuschen lasse. Merkt dasselbe nur im geringsten, was er sucht, kann es dieſs nur ihnen, und es erräth sehr schlau, so ist seine Sache verloren. Wigand in Hamburg liefs sich lange von einem jungen Mädchen, die noch fast ein Kind war, täuschen, indem es die ihm vorgelegten Metalle errieth, und eigentlich harmlos mit ihm spielte, bis Pfaff die Täuschung entdeckte. Ich weifs den Fall, dafs ein Mädchen bei Versuchen mit Pendelschwingungen den Augen des Physikers absah, was er suchte, und richtig in seinem Sinn das Pendel schwingen liefs. Ich habe Täuschungen beim Magnetisiren, bei Krämpfen, im Veitstanz beigewohnt, und den Betrug in der vielfachsten Gestalt gesehen. Selbst in der Krankheit will das Weib bemerkt und interessant seyn, und das führt zu allem Möglichen. Es ist auch daher begreiflich, wie sonst verständige Männer die wunderbarsten Geschichten von magnetisirten Weibern ganz treuherzig erzählen, denn sie ahnen nicht, wie ihre Leichtgläubigkeit gemifsbraucht ward. Mulieri et ne mortuae quidem credendum est, sagte Stoll in seiner ratio medendi, und in allem was Nervenkrankheit, Magnetismus u. s. w. heifst, hat er völlig Recht.

Anm. 2. Wenn von einem gröfseren Gehirn des Weibes gesprochen wird, so kann dieſs nie in Bezug auf das männliche gelten, das offenbar gröfser ist, höchstens, und auch nur kaum

in Bezug auf seine feineren Nerven. In der Regel sind diese allerdings minder stark (mit der gehörigen Rücksicht auf das Alter des Subjects), allein ich habe sie auch so stark gefunden, als bei Männern, z. B. an den Gliedmafsen, und es kommt hier gar viel auf die Lebensart an.

Anm. 3. Autenrieth's Hypothese, dafs bei dem Mann der Sauerstoff, bei dem Weibe der Wasserstoff vorherrschend sey, läfst sich wohl nicht annehmen. Dafs die Knochen bei dem Mann gröfser sind, also mehr phosphorsaure Kalkerde vorhanden ist, sagt wohl nichts, da diefs in diesem System bleibt; und wenn wirklich stärkere Oxydation bei dem starken Athemholen des Mannes wäre, so würde auch der Aufwand an Sauerstoff bei stärkerer Muskelarbeit u. s. w. gröfser seyn. Sollte jenes durch irgend etwas bewiesen werden können, so müfste dargethan werden, dafs im Blut, im Gehirn u. s. w. andere Verhältnisse jener Stoffe bei den beiden Geschlechtern seyen. Eben so wenig kann ich eine gröfsere Venosität in anderer Hinsicht bei dem weiblichen Geschlecht auffinden.

J. F. Ackermann Ueber die körperl. Verschiedenheit des Mannes vom Weibe aufser den Geschlechtstheilen. Kobl. 1788. 8.

J. H. F. Autenrieth Bemerkungen über die Verschiedenheiten beider Geschlechter und ihrer Zeugungsorgane. In Reil's Arch. 7. S. 1 — 139.

Moreau de la Sarthe Histoire naturelle de la femme. Paris 1808. Voll. 3. in 8.

Leop. Leo. Obss. de sexum praeter genitalia differentia. Regiom. 1815. 8.

C. Metzger Pr. Momenta quaedam ad animaliam differentiam sexualem praeter genitalia. Regiom. 1797. 8.

§. 236.

Das Alter des Menschen, äufsert einen sehr starken Einflufs auf den Organismus, doch wirkt es in einigen Perioden so ganz mit dem Geschlecht

zusammen, dafs man es darin nicht getrennt denken kann. Gewöhnlich unterscheidet man das kindliche, das Knaben-Alter, das jugendliche, das männliche, das Greises-Alter.

Das kindliche Alter unterscheidet sich durch die Zartheit und Weichheit des Bau's, durch die grofse Empfindlichkeit und Reizbarkeit, bei sehr regem Bildungstriebe. Von der Geburt an plötzlich so vielen Reizen der Aussenwelt hingegeben, würde es ihnen unterliegen, wenn es sich nicht durch den langen Schlaf dagegen sicher stellte. Mit einem Vierteljahr ungefähr beginnt das erste Lächeln, als Aeusserung des Wohlbehagens, seine Sinne fangen an sich zu entwickeln, seine Blicke suchen die Mutter, es fängt an, nach den Gegenständen zu greifen u. s. w. Mit einem halben Jahr oder etwas später und bis zum Ende des zweiten Jahrs, brechen die Milchzähne hervor, und man bezeichnet auch wohl besonders diefs als die erste Periode der Kindheit, da sie so viele Gefahr bringt, und zwar um so grössere, je jünger das Kind ist.

Die folgenden Jahre der Kindheit, sonst bis zum zehnten, jetzt gewöhnlich nur bis zum siebenten Jahr gerechnet, sind noch immer die Zeit der stärksten Reproduction, und daher auch durch mancherlei Entwickelungskrankheiten als Skrofeln, Rhachitis, Hirnwassersucht bedroht. Die Kinder in diesem Alter zeigen allerdings Unterschiede des Geschlechts, allein nur durch unsere Schuld und unser Zuthun; gleich behandelt würde höchstens eine et-

was kräftigere Natur in den Kindern männlichen Geschlechts hervorblicken. Sie sind alle ohne Arg, fröhlich, spielend, unbeständig, gleich ermüdet, eines langen Schlafes bedürftig. In dieser Zeit, je früher desto besser, mufs der wichtigste Theil der Erziehung beendigt, das Kind mufs gehorsam und wahr seyn.

Das Knaben- oder Mädchen-Alter dauert bis zur Pubertät, die bei dem sich viel schneller entwickelnden andern Geschlecht früher eintritt, so dafs das Mädchen je nach seiner Lebensart, Stärke u. s. w. im mittleren Europa mit 12 — 16 Jahren, im Norden später, menstruirt ist; im Alter von acht bis zwölf Jahren ist es wild wie der Knabe, allein dann fangen die Geschlechter an, sich abzusondern. Der Knabe wechselt mit funfzehn, sechszehn Jahren seine Stimme. — Diefs ist die Periode der Ungezogenheit und des eigentlichen Unterrichts, und es bedarf der Wachsamkeit, dafs der erwachende Geschlechtstrieb nicht zerstörende Folgen habe.

Das Alter des Jünglings, der Jungfrau. Aus dem wilden Mädchen wird die sittsame Jungfrau, aus dem unbändigen Knaben ein raschen, munterer, anständiger Jüngling, dem die Reize des Lebens erblühen, und dessen Blicken sich die Welt öffnet. Glücklich, wenn er sich die Reinheit des Herzens und der Sitten bewahrt, denn wessen Phantasie vergiftet wird, dessen Kraft ist zugleich gebrochen.

Beiden Geschlechtern droht in dieser Periode Gefahr von Seiten der Brust, und wo irgend erbliche Anlage dazu ist, da entwickeln sich Lungenkrankheiten.

Der Jüngling geniefst seine Jugend länger: er hat sich zum schwereren Kampf des Lebens zu rüsten. Die Jungfrau geniefst sie gewöhnlich sehr kurze Zeit, tritt früh in den Kreis der Gattinnen und Mütter, ohne in ihm bis zum Matronenzustande grofse Aenderungen zu erleiden.

Das Alter des Mannes tritt mit fünfundzwanzig bis dreifsig Jahren ein, und dauert bis funfzig oder sechzig, so dafs man auch wohl das Alter des jungen und gesetzten Mannes unterschieden hat. Je unverdorbener die Jugend war, je arbeitsamer das Leben ist, um desto gleichförmiger die Gesundheit. Sonst ist diefs Alter freilich vorzugsweise Fehlern des Unterleibs ausgesetzt.

Dem Gesunden, Leidenschaftslosen geht diefs Alter eben so unbemerkt in das folgende über, wie er in jenes trat. Bei dem Weibe verliert sich mit fünfundvierzig bis funfzig Jahren der Monatfluſs, und dabei ist leicht Gefahr; geht aber die gut vorüber, so ist auch die Aussicht auf ein hohes gesundes Alter eröffnet.

In dem Greisenalter stumpfen sich die Sinne, stumpfen sich alle Kräfte ab; vorzüglich schwach wird die Ernährung. Die Nerven werden dünner und schwinden immer mehr, eben so alle anderen festen Theile; das Weiche erhärtet, die Pulsadern und viele Knorpel verknöchern, und alle Bande,

die den Organismus erhalten, werden lockerer. Der Muth sinkt, kleinliche Sorgen beherrschen das schwache Gemüth, und der Greis beschliefst oft das Leben so kindisch, wie er es begann, ja selbst Krankheiten des kindlichen Alters kehren zurück.

Sonst hat jedes Alter seine eigenen Freuden und Vorzüge: glücklich wer diefs erkennt und die Gegenwart festhält, nicht reuevoll rückwärts, nicht muthlos vorwärts schaut. Diefs ist die eigentliche Philosophie des Lebens, die sehr leicht ist, wenn nicht Krankheit den Sinn trübt.

Anm. 1. Die Alten hatten zum Theil gewisse Stufenjahre, anni climacterici, (7, 14, 21 und so weiter, vorzüglich 49 und 63), welche sie besonders wichtig und voll Einfluſs auf die Gesundheit hielten, wie man in so vielen Dingen mit den Zahlen gespielt hat, und noch spielt. Die Erfahrung hat nichts davon bestätigt.

Anm. 2. Dem Arzt ist die Betrachtung der Veränderungen, welche vom Alter abhangen, sehr wichtig, weil so viele Perioden soviel eigenthümliches in Krankheiten darbieten.

A. Joseph Testa Bemerkungen über die periodischen Veränderungen und Erscheinungen im kranken und gesunden Zustande des menschl. Körpers. A. d. Lat. Lpz. 1790. 8.

P. F. Hopfengärtner Einige Bemerkungen über die menschlichen Entwickelungen und die mit denselben in Verbindung stehenden Krankheiten. Stuttg. 1792. 8.

Adph. Henke Ueber die Entwicklungen und Entwicklungskrankheiten des menschlichen Organismus. Nürnb. 1814. 8.

Const. Anast. Philites De decremento altera hominum aetatis periodo seu de Marasmo senili in specie. Hal. 1808. 8.

Phil. Dan. Benj. Seifert Diss. de annis climactericis. Jen. 1792. 4.

§. 237.

So lange man alle Menschen von einem Elternpaar abstammen läfst, ist man auch gezwungen, die Macht des Klima auf den Organismus viel zu hoch anzuschlagen, da jenes nun allein alles erklären soll. Man wird aber damit nicht fertig, wie ich im ersten Buch gezeigt zu haben glaube. Vergl. §. 33. 43. 49. Anm. 2. §. 54.

Eigentlich versteht man unter Klima nur das, was einer Gegend selbst angehört, ihre Lage in einer gewissen Höhe, ihre Grade der Breite, der Länge; ihre Umgebung von Bergen, Wäldern, an der See, an Flüssen; ihre Temperatur, Feuchtigkeit, Regelmäfsigkeit oder Unregelmäfsigkeit der Winde u. s. w.

Der Einflufs des Klima ist in doppelter Hinsicht zu betrachten, erstlich, indem man den Wechsel desselben betrachtet, zweitens aber, indem man die in verschiedenen Klimaten lebenden Menschen vergleicht.

Je schneller und stärker der Wechsel des Klima ist, um desto merklicher ist auch sein Einflufs. Die Engländer haben es daher heilsam gefunden, ihre Truppen nicht gleich von England nach Westindien, sondern erst nach Gibraltar zu bringen, um sie dadurch allmählig an das heifse Klima zu gewöhnen. Damit streitet es nicht, dafs Neuangekommene nicht gleich die übeln Folgen desselben empfinden, dann ist ihre Kraft nämlich noch ungeschwächt, allein nach einiger Zeit zeigen

sie sich unter den nöthigen Bedingungen desto mehr.

West (Ueber St. Croix. S. 16.) läfst das Frauenzimmer weniger von Veränderungen des Klima leiden, allein offenbar liegt die Ursache darin, dafs es mäfsiger, vorsichtiger und überall gleichförmiger lebt, da es sich nicht so der Witterung, anstrengenden Arbeiten u, s. w. aussetzt. Daher bemerkte auch Carsten Niebuhr (Beschreibung von Arabien. Kopenh. 1772. 4. S. IX.), dessen ganze Reisegesellschaft durch den Tod aufgerieben ward, dafs ihre Krankheiten dadurch entstanden wären, dafs sie auf europäische Art gelebt, viel Fleisch gegessen, sich der kalten Abendluft ausgesetzt hätten u. s. w. Paul Erdm. Isert (Reise nach Guinea. Kopenh. 1788. 8. S. 258.) sucht ebenfalls vorzugsweise die Sterblichkeit der Europäer in ihrer ausschweifenden und dem Klima unangemessenen Lebensart. Dazu kommen Heimweh, vereitelte Hoffnungen, vielfach erregte Leidenschaften, schlechte Behandlung der Krankheiten und eine Menge anderer Schädlichkeiten, welche man nicht auf die Rechnung des Klima bringen kann.

Wenn man auf die Gesundheit im Einzelnen sieht, so findet man, dafs die Gleichmäfsigkeit der Wärme in heifsen Klimaten den Lungenkranken sehr wohlthätig ist, so dafs man ihnen nichts heilsameres als eine Reise dahin empfehlen kann. Eben so bemerkt Humboldt (Reise 2. S. 191.) dafs die Zahnschmerzen in gleichförmig warmer Temperatur

sehr selten sind, dafs sie sich aber schon auf dem Rücken der Cordilleren einfänden. Die Lustseuche ist in den heifsen Gegenden das fürchterliche Uebel nicht, wozu es bei uns wird. Dagegen sind dort die Krankheiten der Leber und des Darmkanals, so wie der Verdauungswerkzeuge überhaupt, und bösartige sich in jenen Organen besonders feindlich erzeigende Fieber sehr häufig, und von ihnen werden die Fremdlinge vorzüglich hingerafft. An diesen Beispielen mufs es hier genügen.

Die aus den heifsen Klimaten in kalte gehen, leiden an den entgegengesetzten Uebeln. Sie zittern vor Frost, wo uns die Temperatur sehr warm scheint, da sie aber nicht die Gewinnsucht dahin führt, so werden sie nicht von den Furien so gejagt wie die Europäer bei ihnen. Ihrer warten vorzüglich bei uns die Skrofeln in allen Graden, namentlich die der Lungen.

Wenden wir uns zweitens zu den Einflüssen des Klima's auf die darin heimischen Bewohner, so sehen wir noch viel mehr, dafs dieselben für sich allein fast gar nicht anzugeben sind.

Wem es genügt, einige Unterschiede der Bewohner kalter, gemäfsigter und heifser Zonen, oder der Bewohner von Berg- und Küstengegenden obenhin anzugeben, der hat eine leichte Arbeit; allein wer tiefer einzudringen strebt, wird sich darin schwerlich gefallen.

Dafs in den nördlichen Gegenden die Leidenschaften im Allgemeinen weniger stark sind, als in

den südlichen, wird man gerne zugestehen. Zwei Söhne derselben Eltern, wovon der eine in England, der andere in Bengalen erzeugt ist, unterscheiden sich sehr, der eine hat vielleicht eine tödtende Kälte, während der andere heftig und jähzornig ist, allein unter wie verschiedenen Menschen wuchsen sie auf.

Was kann milder seyn, als die Sitten so vieler Hindu's, allein ihre ganze Lebensart, ihre Nahrung, ihre Umgebung bestimmt sie tausendmal mehr als ihr Klima, denn was sind neben ihnen die Malayen? Im Kriege sind sie auch selbst nicht so milde, wie ihnen die Engländer vorwerfen.

Man will die Verrücktheit in heifsen Gegenden nicht so häufig gesehen haben, allein in despotischen Staaten ist sie überall selten z. B. in China. Selbst die Phantasie wagt da nicht ein gewisses Maafs zu überschreiten.

Wie unähnlich sind sich Russen, Dänen, Schweden, Pohlen, Deutsche und Franzosen, und wie ähnlich werden sich ihre Vornehmern durch gleiche Erziehung. Eben so ähnlich bleiben sich die Quäker, die Herrnhuter, die Juden überall. Der holländische, der deutsche Landbauer bewahrt auch auswärts seine Sitten und verändert sie nicht.

Man ist daher gezwungen die Macht des Klima's auf die Veränderung des ganzen Organismus weniger hoch anzuschlagen, und nebenher auf das Stammvolk, auf die Ausbildung, die Lebensart, die Sitten, die Nahrung, Kleidung u. s. w. zu sehen,

wenn man nicht einseitig, und daher falsch urtheilen will.

Anm. 1. Sam. Stanhope Smith (Versuch über die ungleiche Farbe und Gestalt des Menschengeschlechts. A. d. Engl. Braunschw. 1790. 8. S. 63.) beobachtete einen jungen Indianer, der für das wilde Leben schon sehr gestimmt in das Collegium zu New-Jersey zur Erziehung gebracht war. Sein starrer, finsterer Blick verlor sich allmählig. Seine Mienen wurden sanfter und die Folgen veredelter Gefühle und Begriffe hatten bei dem funfzehnjährigen Jüngling den Abstand zwischen ihm und den Amerikanern von englischem Stamm schon über die Hälfte verdrängt. — Dasselbe sehen wir täglich in geringeren Graden unter uns, wo roh aufgewachsene Kinder, wenn sie nicht schon zu verdorben sind, durch die Cultur zu ganz anderen Menschen werden.

Ueber die anderen Punkte hier einzeln zu sprechen, würde theils überflüssig seyn, weil manches davon, z. B. der Einfluss der Nahrung, der Bewegung, der Leidenschaften, der verschiedene Eintritt der Pubertät in den verschiedenen Klimaten, in der speciellen Physiologie abgehandelt werden muss; theils würde anderes der Pathologie entzogen, wo es mehr an seinem Ort ist.

Das mehrste hieher Gehörige ist in Zimmermann's vortrefflichem Werk Von der Erfahrung mit eben so viel Geist als Kenntniss abgehandelt. Dagegen ist das vielgerühmte Werk von Cabanis etwas oberflächlich: Rapports du physique et du moral de l'homme. Ed. 2. Paris 1805. Voll. 2. in 8.

Anm. 2. Hier will ich nur noch der sogenannten cosmischen Einflüsse erwähnen. Von den Thieren ist es bekannt, dass viele derselben eine Vorempfindung der Witterung haben, also offenbar jenen Einflüssen mehr wie wir ausgesetzt sind, die nur in Krankheitszuständen zu dergleichen kommen. So haben die; welche an Gicht und Rheumatismus leiden, oft dergleichen Vorempfindungen, und es gehört wohl zu jenen

Krankheiten, wenn der Stumpf eines Amputirten, wenn ein Elsterauge u. s. w. leidet. So sollen auch fieberhafte Krankheiten, vorzüglich in den Tropengegenden, wo die Witterung regelmäfsiger ist, den Einflüssen des Mondes sehr ausgesetzt seyn.

Rich. Mead Mechanica expositio venenorum. Accedit Tractatus de imperio Solis ac Lunae. Francof. M. 1763. 8.

Franc. Balfour A collection of treatises on the effect of sol-lunar influence in fevers and others diseases. Calcutta 1805. 8. Das Hauptwerk über diesen Gegenstand.

J. Kämpf (Abhandlung von einer neuen Methode, die hartnäckigsten Krankheiten, die ihren Sitz im Unterleibe haben, zu heilen. Lpz. 1796. 8. S. 563 — 567.) theilt einige interessante Notizen von einem Arzt Namens Burkhard mit, der für jenen Einfluss sehr eingenommen war.

Sehr gute Bemerkungen darüber im Dict. de Méd. unter der Rubrik Lune von Virey.

§. 238.

Die Gewohnheit, welche dadurch entsteht, dafs die Erregbarkeit gegen die nämlichen Reize nicht lange bis zu demselben Grade von Erregung zurückwirkt, beherrscht den Organismus aufserordentlich, da die mehrsten Reize immer wiederkehren, und im Ganzen auf eine für uns sehr wohlthätige Weise, weil dadurch unser Geist freier bleibt. Das Licht, das alles um uns mäfsig erhellt, das Geräusch um uns her, die Luft, die wir einathmen, erregen in uns keine Aufmerksamkeit, wir sind ihrer gewohnt; so wie aber jene Reize stärker werden, z. B. das Licht, oder unsere Empfindlichkeit gesteigert ist, so blendet und schmerzet es. Unsere gewöhnlichen Nahrungsmittel und Getränke stillen unsern Hunger und Durst, allein sie reizen

nicht

nicht zum Uebermaafs, uns zum Glück. So ist es fast mit allen Dingen, die wir lange ruhig besitzen oder genieſsen.

Durch das stete Wiederkehren werden aber alle Dinge mit uns so amalgamirt, daſs wir sie nicht missen können; es ist damit wie mit unserer Gesundheit, wie mit dem Besitz geliebter Personen; bei dem Verlust fühlen wir erst, wie sie mit uns verbunden waren.

Es gilt dieſs selbst von den gröſsten Kleinigkeiten bei schwächlichen Menschen. Sie thun auch sehr wohl daran, alles möglichst zur Gewohnheit zu machen, wenn ihre Lage es erlaubt. Sie können dadurch zu einem längeren, ruhigen Leben gelangen. Eben so ist Jedem, dem etwas Nothwendiges schwer wird, zu rathen, es zur Gewohnheit zu machen. So kann z. B. vielleicht der, welcher an Verstopfungen leidet, sich zu einer Ausleerung zu ganz bestimmter Zeit gewöhnen.

Der gesunde, kräftige Mensch hingegen verliert bei der Gewöhnung an Kraft; und wer es in einer Kunst oder Wissenschaft weit bringen will, darf sich nicht gewöhnen, etwas auf eine Weise zu thun, er wird dabei einförmig und die erworbene Fertigkeit ersetzt nicht den Mangel der Erfindung.

Wenn Menschen ihre Gewohnheiten ändern, so haben sie sich gewöhnlich selbst geändert. Der Mann liebt nicht, was er als Kind liebte, weil er sich umgewandelt hat. Seine Zunge nicht blos, auch sein Magen will eine andere Nahrung. In

Krankheiten ist daher das Nachlassen so vieler Gewohnheiten zu bemerken. Oft ist es sehr übel, und man freut sich; wenn der Kranke wieder zu seiner Gewohnheit zurückkehrt, weil er dabei wieder seinem ehemaligen Zustande näher tritt.

Fast jeder Mensch trifft auf eigene Reize, an die er sich nicht gewöhnen kann, welche Eigenthümlichkeit man mit dem Namen Idiosyncrasie belegt. Einzelne Blumen riechen uns vielleicht unangenehm, die von andern geliebt werden; einzelne Nahrungsmittel sind uns vielleicht widerlich, erregen Erbrechen, oder Hautausschläge (wie z. B. ein Nesselfieber bei einigen nach dem Genufs von Krebsen oder Muscheln); einzelne Medicamente wirken nachtheilig; ja es giebt Menschen, die keine Katze, keine Spinne sehen können. Vieles davon ist Ziererei oder Einbildung, und ich habe selbst einen Fall erlebt, wo Jemand angeblich durchaus kein Opium vertragen konnte, er bekam es unter einem andern Namen und es that ihm sehr wohl; vieles ist aber auch wirklich unverstellt, und man sieht diefs um so mehr, weil bei manchen Menschen sich solche Idiosyncrasieen nach einer Krankheit, mit dem Alter u. s. w. verlieren.

Anm. Wenn man auf die angegebene Art die Gewohnheit und Idiosyncrasie zusammenstellt, und beide unter Umständen veränderlich annimmt, so wird man wohl mit der Erklärung eines jeden Falls fertig werden. Wenn z. B. alte Säufer nach einer geringen Menge Weins oder Branntweins betrunken werden, so scheint das zuerst paradox, und man sollte glauben, sie müfsten die gröfsten Gaben davon ertragen können;

erkundigt man sich aber näher, so haben sich diese Leute vielleicht an das Saufen gewöhnt, aber der Branntwein hat sie immer berauscht, er ist ihnen immer nachtheilig geblieben; oder sie haben ihn vielleicht früher in grofser Menge vertragen, aber mit dem Alter hat sich ihre Natur geändert, und nun vertragen sie ihn nicht.

H. Dutrochet Nouvelle théorie de l'habitude et de sympathies. Paris 1810. 8.

Vierter Abschnitt.

Vom Aufhören des Lebens.

§. 239.

Ein jeder Organismus trägt schon in sich selbst den Keim der Zerstörung, indem alle seine Organe durch ihr Wirken selbst nach und nach unbrauchbar werden. Der Einflufs des Belebenden wird geringer, das zu Belebende wird unempfindlicher, und so wirkt alles wechselseitig zum Nachtheil. Indem z. B. die Nerven die Ernährungsorgane nicht gehörig unterstützen, werden die Nahrungsstoffe minder gut bereitet, die den Nerven also nicht genügen; diese Uebel nehmen immer zu, werden allgemeiner, bis endlich das Ganze stockt. Es würde diefs noch schneller geschehen, wenn nicht während der Zeit der Abnahme alle Functionen des Lebens langsamer vor sich gingen, so dafs der Aufwand an Kraft geringer ist, der Ersatz also ebenfalls minder grofs seyn darf.

Unter glücklichen Umständen kann der Mensch sein Leben auf achtzig bis neunzig, bis hundert Jahre und darüber bringen. Thomas Parre, den Harvey secirte, ward 152 Jahre alt (bei noch unverknöcherten Rippenknorpeln), und man spricht von noch höherem Alter einiger Wenigen. Die Menschen, welche ihr Leben so hoch brachten, waren fast alle aus nördlichen oder hochgelegenen Ländern, beinahe sämmtlich aus den niederen Ständen und hatten sich durch Arbeit und mäfsiges Leben abgehärtet. Ueberdiefs war aber gewifs bei einem ruhigen, heiteren Character eine glückliche Anlage des Körpers vorhanden. Denn wenn man auch gerne zugeben kann, dafs die mehrsten Menschen bei mäfsigem, arbeitsamen Leben ein höheres Ziel erreichen könnten, als sie thun, so wird man doch nie behaupten können, dafs alle Menschen zu jenem aufserordentlichen Alter gelangen könnten.

Bei Menschen, welche blos an Altersschwäche (Marasmus senilis) sterben, erlöschen nach und nach alle Kräfte und zuweilen werden die Lebensäufserungen so schwach, dafs man über ihr Leben ungewifs wird. Ich habe einen Mann von 80 — 90 Jahren sterben sehen, der schon einige Zeit das Bett nicht mehr verlassen hatte, und ein Paar Tage mit geschlossenen Augen und ohne andere Bewegungen lag, als dafs seine Füfse zuckten, wenn sie gebürstet wurden; auch ganz unmerklich verschied.

Anm. 1. Beispiele von hohem Alter der Menschen, Thiere und Pflanzen findet man zur Genüge in Haller's Elem. Physiol. T. VIII. P. 2. p. 89 — 120.

Bei geringen Leuten ist das Zählen ihrer Jahre oft vielerei Irrungen unterworfen. Sie werden oft vergefslich, und machen sich, ohne täuschen zu wollen, bedeutend älter, indem sie vielleicht Begebenheiten, die ihnen in ihrer Jugend erzählt worden sind, für selbsterlebt halten. Es ist wohl gar der Fall, dafs sie nach Dutzenden oder Stiegen rechnen, da macht eine Zahl mehr sehr viel aus.

Anm. 2. Gall hatte ehemals ein Kennzeichen angegeben, nämlich an dem vordern Ausschnitt des grofsen Hinterhauptsbeins das Alter zu beurtheilen, das ein Thier (oder Mensch) erreicht. In seinem neueren Werk hat er diefs hingegen weggelassen, und mit Recht, denn da das Leben an keinen Ort gebunden ist (§. 212. Anm. 4.), so kann auch die Lebensdauer nicht an irgend einen Ort ein sicheres Kennzeichen finden.

§. 240.

Nur sehr wenige Menschen erreichen das hohe Alter, von mehreren Tausenden wird oft kaum einer hundert Jahre alt. Sehr viele Kinder werden todt geboren. In dem ersten Monat nach der Geburt ist die Sterblichkeit am allergröfsten. Sehr grofs ist sie noch im ersten Lebensjahr, etwas geringer in den folgenden vier Jahren, und noch mehr nimmt sie in den folgenden allmälig ab. Am geringsten ist sie in den Jünglings- und in der ersten Hälfte des männlichen Alters, nachher nimmt sie wieder bedeutend zu. Bei den Weibern ist sie etwas geringer.

Auch von denen, die sehr alt werden, sterben die mehrsten an Krankheiten, und wenn es in den Sterbelisten von so vielen heifst, dafs sie an Altersschwäche gestorben sind, so beweisen die Zerglie-

derungen das Gegentheil, und man findet sehr deutliche Todesursachen, wie ich aus Erfahrung bezeugen kann.

Anm. Aufser Bichat (§. 207.) sind hier über den Tod hauptsächlich zu nennen:

C. Himly Comm. mortis historiam, causas et signa sistens. Gott. 1794. 4.

Salom. Anschel Thanatologia. Gott. 1795. 8.

C. G. Ontyd De morte et varia moriendi ratione L. B. 1797. 8.

Ueber die Sterblichkeit vorzüglich das sehr schätzbare Werk: J. P. Süfsmilch Die göttliche Ordnung in den Veränderungen des menschl. Geschlechts. Berlin 1765—76. 3 Bde. 8. Der dritte Theil ist von Chr. Jac. Baumann.

Mehreres Interessante in dem Artikel Mortalité von Friedländer im Dict. Med.

§. 241.

Von unserem Leben ist eigentlich noch die ganze Zeit abzuziehen, die dem Schlaf hingegeben werden mufs, um durch die in demselben stattfindende Ruhe für einige, und geringe Wirkung für andere Organe die nöthige Erholung zu finden.

Viele Thiere müssen sogar überdiefs einen grossen Theil des Jahres hindurch in einem mehr oder weniger todtenähnlichen Zustande zubringen, den man fälschlich den Winterschlaf (Somnus hybernus) genannt hat, da es vielmehr eine Erstarrung (torpor), oder ein Scheintod (Asphyxia) ist.

J. Chr. Fabricius (Resultate naturhistorischer Vorlesungen. Kiel 1804. 8. S. 87.) nimmt auch einen ähnlichen Zustand bei dem Menschen an, in-

dem er sagt, dafs man mehrere Beispiele habe, dafs Menschen in den Gebürgen von Lavinen verschüttet worden, und dafs sie nach mehreren Monaten unbeschädigt wieder hervorgekommen seyen, welches doch eine Art von Ueberwintern anzeige. Allein das thut es keinesweges, denn in allen Beispielen, die ich davon kenne, blieben die Verschütteten völlig wach und bei Bewufstseyn; höchst interessant ist: Ign. Somis Regionamento sopra il fatto avenuto in Bergemoletto, in cui tre Donne sepolte fra le rovine delle stalle per la caduta d'una gran mole di neve, sono state trovate vive dopo trentasette giorni. Torino 1758. 4.

Diefs ist eben der merkwürdige Unterschied zwischen den Asphyxieen des Menschen und der Thiere, dafs diese darin so lange verharren können. Menschen mögen im Schnee versunken einige Tage im Scheintod bleiben; von solchen hingegen, die im Wasser in einen solchen Zustand gerathen sind, wird schwerlich einer zu sich gebracht werden, der über eine Stunde darin zugebracht hat; ja selbst davon sind die Beispiele höchst selten; ich habe keinen gerettet gesehen, der über eine halbe Stunde darin lag. In dem Tode ähnlichen Ohnmachten haben Menschen mehrere Tage hingebracht; wie lange die Dauer davon seyn könne, ist nicht anzugeben, allein lange ist sie gewifs nicht und kaum über acht Tage, und man hat sie nicht genau beobachtet. Thiere hingegen können viele Monate in diesem Zustande verharren. Sie erwachen auch

aus ihrem Scheintod ohne Beschwerde, wie ich selbst bei Murmelthieren gesehen habe, bei den Menschen folgt hingegen auf die Asphyxie ein krankhafter Zustand.

Anm. Die Erzählungen von Lebendigbegrabenen sind gewifs äufserst übertrieben, und in sehr vielen Fällen, wo man die Leichen anders im Sarge liegen fand, als wie sie hineingelegt waren, haben die Todtengräber gewifs die Todten beraubt und sich nicht die Mühe genommen, sie ordentlich hineinzulegen. Mein verewigter College Reil erzählte mir einen Fall, den er selbst erlebt, wo ein Todtengräber lange Zeit jede Leiche bestohlen hatte. Damit kann aber die verabscheuenswürdige Rohheit nicht entschuldigt werden, irgend einen Körper zur Erde zu bestatten, ehe man von dem Tode durch die vorhergegangene Krankheit und Verletzung, oder durch die eingetretene Fäulnifs völlig überzeugt ist.

Jac. Baart de la Faille Diss. de Asphyxia Groning. 1817. 8.

Cph. W. Hufeland Ueber die Ungewifsheit des Todes. Weimar 1791. 8.

Marcus Herz Ueber die frühe Beerdigung der Juden. Berl. 1788. 8.

J. P. Franck's medicinische Polizei. Fünfter Band. Tüb. 1813. 8.

§. 242.

Ueber mehrere Vorgänge im Scheintod des Menschen hat man bisher wenig Aufschlufs erhalten, doch scheinen sie zum Theil durch die Beobachtung der Thiere aufgeklärt zu werden, welche in Wintererstarung gerathen. Ich werde daher die Hauptpunkte in der Kürze durchgehen.

Wir finden unter den Säugthieren eine

grofse Menge, die des Winters in Erstarrung gerathen; vorzüglich Nagethiere, als Murmelthiere, Hamster, Siebenschläfer (Myoxi), den Igel, die Fledermäuse, auch zum Theil wenigstens den Dachs und den Bären. Diese Thiere sammeln sich bald einen gröfseren, bald einen geringeren Wintervorrath, mit dem sie sich in ihren Hölen verschliefsen, falls sie nicht wie der Bär, auf den Fall, dafs sie erwachen, ihre Nahrung zu finden wissen.

Dafs die Kälte die Hauptveranlassung der Erstarrung ist, zeigt sich dadurch, dafs Pallas (Reise 1. Th. S. 154.) und Prunelle (in dem unten gen. Aufsatze) solche Thiere auch im Sommer in Eiskellern in den nämlichen Zustand versetzt haben. Die Kälte darf aber nicht zu strenge seyn, denn alsdann wachen sie auf, befinden sich übel, und können sie sich nicht dagegen schützen, so sterben sie. In ihren Winterlagern sind sie auch immer durch Heu oder dergleichen und durch ihr Beisammenseyn geschützt. Das Herz schlägt, aber sehr schwach; das Athemholen hört auch nie gänzlich bei ihnen auf, sondern wird nur selten, so dafs auf die Minute nur wenige (drei, vier) Athemzüge kommen; daher entziehen sie auch der Luft, wenn gleich sehr langsam, das Sauerstoffgas, sterben auch jedoch viel später als sonst, in kohlensaurem Gas. Ihre Empfindlichkeit und Reizbarkeit ist sehr gering, so dafs mechanische Reize wenig Eindruck auf sie machen; der galvanische hingegen erweckt sie sehr bald; überhaupt kommt es hierbei auf den

Grad ihrer Erstarrung an. Mir wurden zwölf Murmelthiere in einer Kiste aus Tyrol gesandt, wovon die mehrsten (wahrscheinlich durch die Kälte erweckt und getödtet) in Fäulnifs begriffen waren, während die andern unversehrt und erstarrt lagen. Die Fäulnifs hatte also auf diese keinen Eindruck gemacht, sie erwachten bald nachher, erstarrten wieder u. s. w.

Einen eigenthümlichen Bau findet man bei den erstarrenden Thieren nicht. Es ist wahr, das Netz dieser Thiere ist sehr grofs, z. B. bei den Bären, oder es sind überdiefs seitliche Netze, wie beim Murmelthiere, in denen allen viel Fett niedergelegt ist; sie haben grofse Fettdrüsen am Halse und an der Brust (die man mit der Thymus zuweilen verwechselt hat), sie haben auch sonst viel Fett, allein das ist nur ein Hülfsmittel, damit sie während der Erstarrung davon zehren können, es ist nicht die Ursache derselben. Auch andere Thiere, die nicht erstarren, namentlich die Vögel, die bei uns überwintern, sind sämmtlich wie mit Fett überladen. Von einer eigenen Bildung der Kopfgefäfse (wie Mangili will) kann noch weniger die Rede seyn, denn ganz verwandte, eben so gebaute Thiere (namentlich Mäuse) erstarren nicht, und wiederum Thiere anderer Klassen von dem verschiedensten Bau thun es; die Erstarrenden können auch unter günstigen Umständen z. B. unter der Obhut des Menschen, sich davon entwöhnen.

Es ist also wohl nur eine den Thieren zu ihrer

Erhaltung gegebene Empfindlichkeit gegen gewisse Grade der Kälte, welche sie betäubt, nebst einer Fähigkeit, lange bei sehr geringer Thätigkeit des Lebens zu bestehen. Hört die Reproduction ganz auf, so sterben sie.

Daraus läfst sich wohl beurtheilen, dafs bei Menschen, die längere Zeit in Krankheiten tod scheinen und wieder auflebten, gleichfalls das Athemholen und der Kreislauf nicht ganz gefehlt hat; etwas ähnliches möchte auch bei denen seyn, die im Schnee erstarrt gefunden und gerettet werden. Ganz unterbrochen aber ist der Kreislauf und das Athemholen bei denen, die im Wasser liegen, und daher auch nur die kurze Frist für die Möglichkeit ihrer Wiederbelebung. Nach den Beobachtungen aber an erstarrten Thieren möchte der galvanische Reiz wohl der kräftigste zur Wiederbelebung seyn, aber freilich in gehöriger Stärke.

Anm. 1. Unter den Vögeln ist allein von den Schwalben eine Wintererstarrung angenommen, allein auch wieder so vielfach bestritten, dafs man leicht ein Buch schreiben könnte, wenn man Alles darüber sammeln wollte. Dafs sie völlig im Schlamm und Wasser versenkt den Winter zubringen könnten, kann wohl kaum Jemand glauben, der die winterschlafenden Säugthiere beobachtet hat; man würde auch nie begreifen können, was sie aus dem Schlamm und Wasser zur Respiration bringen sollte, wenn der Frühling käme. Dagegen aber ist vielleicht zuzugeben, dafs sie sich am Ufer verbergen, wo ein Theil unter günstigen Bedingungen ein geringes Leben fortsetzen und im Frühling wieder erwachen mag, während der andere dort seinen Tod findet. Allgemein ist jenes gewifs nie, das beweiset das Fortziehen der Schwalben. Jene Annahme

aber zu rechtfertigen ist es nöthig, die Schwalben zu kennen, welche ein viel zäheres Leben haben, als die übrigen Vögel. Sehr unterrichtend ist die Diss. von J. Gottl. Leidenfrost De lethargo Hirundinis. Duisb. 1758. 4.

Anm. 2. Von sehr vielen Amphibien, z. B. Schildkröten, Eidechsen, Schlangen, Salamandern und Fröschen kennt man die Wintererstarrung. Vom Krokodil läugnet sie C. Robin (Reisen nach dem Innern von Lousiana u. s. w. A. d. Fr. Berl. 1808. 9. 8. 3 Th. S. 173.), allein wenn er sie in südlicheren Gegenden nicht beobachtet hat, so beweiset das nichts. Tiedemann schrieb mir vor zwei Jahren, dafs er einen jungen Krokodil (Crocodilus Lucius) bei sich in Heidelberg in der Wintererstarrung habe. — Wunderbar ist freilich was Humboldt (Reise 3 S. 328.) von einer Sommererstarrung der Krokodile sagt, allein Sonnerat (Reise nach Ostindien und China 2. B. S. 115.) erzählt etwas Aehnliches sogar von einem Säugthiere, vom Tandrec, Erinaceus ecandatus, in Madagascar, dafs er sich nämlich in die Erde grabe und drei Monate des Jahres verschlafe.

Uebrigens sind die Amphibien ebenfalls nicht zu jener Erstarrung nothwendig gezwungen; den Proteus, die Wassersalamander, Frösche und Kröten habe ich im Winter sehr leicht munter erhalten können, die Eidechsen (Lacerta viridis und agilis) bleiben auch wohl ohne Erstarrung, sind aber doch viel matter und schläfriger; wahrscheinlich befinden sich jene besser, weil sie im Wasser sind, und dadurch mehr belebt werden, als jene im Trocknen, wenn sie beide ohne Nahrung bleiben.

Uebrigens kommen in dieser Klasse die stärksten Beispiele von Asphyxie vor, wenn wir die Fälle hieher rechnen wollen, wo Kröten in Steinen eingeschlossen lebten.

Anm. 3. Bei den Fischen ist das Erstarren im Winter sehr häufig, theils bei denen, die im süfsen Wasser leben, vergl. §. 182. wo ich Beispiele darüber von Buniva, Pallas und Bell angeführt habe, so wie auch das, was Otto Fabri-

cius (Fauna Groenl. p. 177.) vom Salme rivalis sagt, dahin zu rechnen ist; allein auch wahrscheinlich bei Fischen, die an seichten Meeresufern im Schlamm leben, wie das Seepferdchen, Syngnathus Hippocampus, von welchem Rusconi (Giorn. di Brugnatelli 1819. p. 77—82.) die Erstarrung beobachtet hat.

Anm. 4. Unter den Insecten kommt eine doppelte Art der Erstarrung vor. Erstlich liegen des Winters eine unendliche Menge derselben in der Erde, unter Baumrinden, Steinen u. s. w. und wenn Reeve von ihnen sagt, dafs sie ohne Fett sind, so kann dem wohl keiner beistimmen. Man könnte auch vielleicht die Puppen (Chrysaliden) dahin rechnen, in denen allmählig die Metamorphose vor sich geht, obgleich sie nicht fressen. Zweitens aber mufs man wohl das Niederfallen so vieler Käfer, z. B. Cryptocephalus, Buprestes, Elater, Dermestes u. s. w. als durch eine kurze Ohnmacht entstanden erklären. Man hat es sonst gewöhnlich für eine Verstellung gehalten, das ist es aber gewifs nicht, und will man es nicht für ein Erstarren erklären, so müfsten wir es dem Instinct zuschreiben, denn sie haben es nicht in ihrer Gewalt, so lange in dem Zustand zu bleiben, als es nöthig ist, fallen aber immer wieder darin zurück, wenn man sie berührt.

Anm. 5. Auch bei vielen Würmern endlich findet jene Erstarrung gewifs statt. Man hat aber die Sache sehr übertrieben, wie überall.

Man behauptete ehemals, dafs man getrocknete, noch so alte Moose im Wasser gleich wieder lebendig mache, allein aufweichen und lebendig machen ist zweierlei; man weicht sie aber nur auf, und trocknet man sie nicht bald wieder, so verfaulen sie, statt fortzuwachsen. Das Eintrocknen der Würmer, z. B. des Gordius, der Eingeweidewürmer, der Infusionsthiere, z. B. der Räderthiere, tödtet sie unfehlbar; und ihr Wiederaufleben ist ein blofses Mährchen, das Einer dem andern nachspricht. Jenes Trocknen hebt ja die ganze Organisation auf. Die Frösche, welche eingefroren sind, werden wieder lebend,

worüber Anschel (Thanatol. p. 21.) einen Versuch mit vierzig Individuen erzählt, allein der seit noch so kurzer Zeit vertrocknete Frosch ist niemals wieder zu beleben.

Anm. 6. Ueber die ältere Literatur dieses Gegenstandes verweise ich auf Krünitz in Hamb Mag. B. 26. S. 419—27. und im neuen Hamb. Mag. B. 5. S. 95.

F. G. Sulzer Versuch einer Naturgeschichte des Hamster's. Gött. 1774. 8. S. 162 — 176.

Mangili Mém. sur la Lethargie des Marmottes. Ann. du Mus. 9. p. 106 — 117. Mém. sur la Lethargie périodique de quelques Mammifères ib. 10. p. 434—465. Journ. de Physique 1818. Jul. p. 160.

M. J. A. Saissy Recherches expérimentales sur la physique des animaux mammifères hybernans. Paris et Lyon. 8. † Ausgez. in Flörke's Repertorium 2. B. 2. St. S. 153—165. — Meckel's Arch. 3. S. 131 — 136.

Henry Reeve An Essay on the torpidity of animals. Lond. 1809. 8.

Prunelle Recherches sur les phénomènes et sur les causes du sommeil hivernal de quelques mammifères. Ann. du Mus. 18. p. 20—56. Second mémoire ib. p. 302—321.

Ludw. Jacobson Ueber die Thymus der Winterschläfer. Meckel's Arch. 3. S. 151 — 54.

§. 243.

Es haben viele geglaubt, dafs einzelne Theile für sich das Leben behalten könnten, wenn auch das allgemeine Band des Lebens aufgehoben wäre, und man hat sich deshalb sowohl auf die Pflanzen als auf die Thiere berufen.

Bei den Pflanzen ist allerdings die Homogeneität der Theile so grofs, dafs sehr viele derselben für sich bestehen und fortleben können, wie man besonders bei den saftigen Pflanzen sieht, wo selbst

aus einzelnen Blättern ganze Pflanzen sich entwickeln. Man findet auch, dafs bei abgehauenen oder geschälten Bäumen noch alles vom Saft vorhandene für die Ausbildung der schon angelegten Blätter- und Blumen-Knospen verwandt wird, bis endlich die erschöpfte Pflanze erliegt.

Auf ähnlich Art sieht man bei den Polypen, bei den Naiden und andern einfachen Würmern die Theilungen ihres Körpers erfolgreich, und das Leben in jedem Theil bestehend und fortbildend.

Weiterhin aber zeigt sich nichts in der Art, obgleich das Leben der Insecten äufserst zäh ist. Ich fand einmal (in Franken am 30. Jun. 1795.) einen Curculio sulcirostris, in dessen Körper sich eine grofse seitliche Aushölung zeigte, worin ein Paar Ameisen befindlich waren; ein grofser Theil seines Rumpfs (über die Hälfte) und ein Theil seiner Flügeldecken war zerstört, und dennoch kroch er ruhig fort. Schüppel erzählte mir von einer Akis acuminata, die er mir zeigte, dafs ein französischer Entomolog sie im November in Spanien aufgespiefst und nach Berlin gebracht habe, wo sie noch im März auf der Nadel lebte, und die Füfse bewegte. Dieſs ist gewifs sehr viel. Nimmt man aber den Insecten den Kopf, oder trennt man ihren Rumpf vom Bruststück, so ist bald alles Leben erloschen, und wenn sich auch bei einigen, z. B. Phalangium Opilio, die abgerissenen Füfse noch etwas bewegen, so ist das nur ein Zucken der Muskeln.

Wie wäre es daher möglich, dafs in dem zu-

zusammengesetztesten aller Geschöpfe, in dem Menschen, ein Leben der Theile übrig bleiben könnte, wenn das Ineinanderwirken der Organe aufgehört hat, welche sich wechselsweise so sehr bedingen? Und doch haben berühmte Männer das angenommen und geglaubt, dafs wenn einem Menschen der Kopf abgeschlagen wäre, Leben und Empfindung in demselben übrig bleiben könne. Man weifs aber, wie bei Thieren, denen das verlängerte Mark durchstochen wird, der Tod blitzschnell erfolgt, ohne dafs das Thier sich selbst irgend bewegt; es kann also auch nur Dasselbe bei den Menschen statt finden. Wie wäre es auch möglich, dafs bei dem Ausströmen des Bluts aus den gröfsten Gefässen, und bei dem Zusammensinken des Gehirns eine Thätigkeit desselben übrig bleiben könnte, da schon ein starker Aderlafs aus einer Armvene sehr leicht die Besinnung raubt. Zwar sagt Clossius S. 11. es sey noch immer Blut im Gehirn, das ist ja aber nicht in Bewegung, also nicht reizend. Was man als Lebenszeichen ansah, waren ja auch nichts als die Zuckungen der Muskeln, die man durch mechanischen oder galvanischen Reiz hervorbrachte. Die Fabel von der Charlotte Cordey, deren abgehauener Kopf über den von dem wüthenden Henkersknecht empfangenen Backenstreich eine Schaamröthe gezeigt haben sollte, wird man wohl nur durch irgend eine Veränderung in der Hautfläche erklären können, denn eine Anhäufung des

Bluts

Bluts in den Gefäfsen der Wange wird wohl Niemand vertheidigen.

Wenn man auch daher sehr gutmüthig den Tod des Henkens vor dem des Kopf-Abschlagens durch das Richtbeil oder das Schwert empfohlen hat, so ist damit durchaus nichts gewonnen, denn in den von Ure und Jeffray an dem Leichnam eines Mörders, der eine Stunde am Galgen gehangen hatte, angestellten Versuchen, waren noch stärkere Muskelbewegungen, als sie je bei Geköpften beobachtet sind. Dergleichen werden auch durch keine Todesart unmöglich gemacht werden, sobald früh genug der galvanische Reiz angewandt wird. Ich habe irgendwo gelesen oder gehört, dafs bei einem Aal alle Muskelbewegungen vernichtet würden, wenn man seinen Kopf mit grofser Gewalt gegen einen Stein schlüge: ich habe diefs ein Paarmal versucht, allein die Muskeln zuckten nachher, wie sie es sonst thun.

Bei der Lehre von der Einsaugung der einsaugenden Gefäfse, wird der nach dem Tode noch statt findenden Anfüllung derselben ausführlich gedacht werden, es ist diefs gewifs so wenig ein lebendes Einsaugen, als es ein lebendiges Aushauchen ist, vermöge dessen sich Wasseransammlungen in den Hirnhölen u. s. w. bilden.

Bei älteren Schriftstellern herrschte sonst der Wahnglaube, dafs an den menschlichen Leichen der Bart und die Nägel fortwüchsen, und dafs diese einigen Anschein davon geben, ist leicht begreiflich,

da die bedeckende Haut einschrumpft, jene Theile also mehr und mehr entblöfst werden. Allein das ist kein Wachsen. Dazu gehört das Leben des Organismus, denn in der Zwiebel des Harns sind Nerven und Gefäfse zu seiner Fortbildung und Ernährung thätig, und so wie sie zu wirken aufhören, stirbt das Haar schon in dem lebenden Organismus und fällt aus; das Wachsen der Nägel aber ist noch bedingter, und ihre Reproduction daher schwieriger. Wie sollen nun diese Theile nach dem Tode ohne Nerven und Gefäfse fortwachsen? Man hilft sich mit einem Wort, und sagt, sie vegetiren, allein ist das ohne Leben? Sagte man, diese Theile verlängerten sich nach dem Tode durch die Feuchtigkeit, so wäre wenigstens ein Sinn darin, allein es wäre doch falsch, denn die Hornsubstanz dehnt sich nach dem Tode nicht aus. Wer will auch dergleichen gesehen haben? Frauenzimmer und Altgläubige, denen leicht ein Bart zu lang scheint. Nie hat ein Arzt oder Naturforscher dergleichen bemerkt, denn des Pareus Beispiel führt man jetzt wohl in einer solchen Sache umsonst an. Wie viele Mumien sind untersucht, wie viele Leichen werden jährlich zergliedert, und nie bemerkt man eine solche Verlängerung.

Anm. Dafs G. H. Schubert (Ahndungen einer allgemeinen Geschichte des Lebens. Lpz. 1806. 7. 2. B. 1. S. 63.) das Wachsthum der Haare nach dem Tode annimmt, kann wohl Niemand befremden, der seinen Hang zur Mystik und zum Wunderglauben kennt, wodurch er sein Talent nicht zum Vortheile der Wissenschaft anwendet. Durch ihn ist auch wahr-

scheinlich C. Gust. Carus (Versuch einer Darstellung des Nervensystems. Lpz. 1814. 4. S. 39.) verführt, wenn er von dem aufserordentlich langen Fortwachsen der Nägel und Haare bei Leichen spricht.

Lettre du Prof. Soemmerring sur le supplice de la Guillotine, In: Mémoires de la soc. d'émul. P. 1. p. 266 — 277. Note sur l'opinion d. M. M. Oelsner, Soemmerring et Sne touchant le supplice de la Guillotine. Par. P. J. G. Cabanis. ib. p. 278 — 293. — Dissertation physiologique etc. par J. B. F. Léveillé. ib. p. 283 — 301. (Beide gegen S.)

J. J. Sue Recherches physiologiques sur la vitalité. Paris an. 6. 8. † Uebers. Physiologische Untersuchungen und Erfahrungen über die Vitalität. Nürnb. 1799. 8.

C. Fr. Clossius Ueber die Enthauptung. Tüb. 1797. 8. (Für S.)

C. A. Eschenmayer Ueber die Enthauptung. Gegen die Soemmerringsche Meinung. Tüb. 1797. 8.

J. Wendt Ueber Enthauptung im Allgemeinen und über die Hinrichtung Troer's insbesondere. Breslau 1803. 8. (Für S.)

Aug. Theod. Zadig Beweis, dafs ein vom Rumpfe getrennter Kopf sogleich das Bewufstseyn verliere. Bresl. 1803. 8.

Exposé du quelques expériences faites sur le corps d'un supplicié immédiatement après son exécution; suivi d'obss. physiologiques et partiques; lu à la soc, litt. de Glasgow 1818. Bibliothéque universelle. Fevr. 1819. 8. p. 128 — 136.

§. 244.

Es würde hier noch von den Bewegungen geredet werden können, welche sich in den Muskeln nach dem Tode durch allerlei Reize, vorzüglich durch den Galvanismus, erwecken lassen, allein um Wiederholungen zu vermeiden, verweise ich deshalb auf die specielle Physiologie. Ich bemerke hier nur, dafs diese Bewegungen sich nicht blos in

ganzen Gliedern oder in einzelnen Muskeln, sondern selbst in kleinen Stücken derselben zeigen, aus welchen man alles Blut gepreſst hat, so daſs dadurch erwiesen ist, daſs es nur Eigenschaft der Muskelfaser, und nicht etwa die Folge eines in die Muskeln zurückgezogenen Lebens sey.

Die chemischen Veränderungen, welche der Leichnam untergeht, enthält der letzte Abschnitt des dritten Buchs.

Anm. Es ist kürzlich einer Verschimmelung (Mucedo) im lebenden Körper gedacht worden, doch scheint sie keineswegs anzunehmen. A. C. Mayer (Verschimmelung, Mucedo, im lebenden Körper. Meckel's Arch. 1. 310 — 312.) fand nämlich die kranken Lungen eines die Nacht vorher verstorbenen Corvus glandarius mit einem Byssus bedeckt, und glaubt, daſs dieser schon beim Leben vorhanden gewesen sey, ohne jedoch irgend die Jahreszeit, die Feuchtigkeit der Luft, den Ort wo das Thier gelegen, und die Zeit, die bis zur Section verstrich, anzugeben. G. F. Jäger (Ueber die Entstehung des Schimmels im Innern des thierischen Körpers. Das. 2. S. 354 — 356.) bezweifelt daher mit Recht, ob jene Verschimmelung schon im lebenden Thiere entstand. Er hat dieselbe nach dem Tode bei einem Schwan schon früh entstehen, aber über mehrere Theile verbreitet gesehen. Allein, daſs dort die Lungen früher schimmelten, erklärt sich aus dem kranken Zustande dieser Theile, solche faulen ja auch zuerst (§. 205). Die Bedingungen zur Schimmelerzeugung finden sich wohl nie im lebenden Thier, und am wenigsten in einem Vogel.

Zusätze.

Zum ersten Abschnitt des ersten Buchs §. 36. sind noch anzuführen:

Nic. van der Hulst Diss. de homine reliqua animalia intensiva vitae duratione superante. Harderov. 1811. 4.

Jac. Guil. Callenfels Diss. de homine vi fabricae suae minus quam vulgo creditur prae animalibus ad morbos proclivi. L. B. 1815. 4.

Zum zweiten Abschnitt des ersten Buchs §. 44. Anm. 3.

Ich habe kürzlich einen Mulatten secirt, bei dem die weifse Substanz des Gehirns dunkler war, als ich sie je bei dem Europäer gesehen habe. Die vordern Lappen sind sehr schmal. Das Gehirn ist auf dem Museum.

Zu §. 50.

H. F. Link Die Urwelt und das Alterthum erläutert durch die Naturkunde. Erster Theil. Berl. 1821. 8. S. 117 — 141. Die Verbreitung des Menschen. Der Verf. hält die Neger für den Urstamm, der sich hernach in drei Hauptstämme: Neger, Mongolen und Europäer getheilt hat.

Schriften von Heinr. Steffens. Bresl. 1821 8. 2 Th. S. 218 — 264. Der Verf. erklärt den Ursprung der Verschiedenheiten der Menschen durch die Erbsünde.

Zu §. 62.

Ich habe für das anatomische Museum kürzlich durch die Güte des Herrn Krebs vom Vorgeb. d. g. H. den vollständigen Kopf eines Kaffern erhalten, und werde sowohl von dem Ganzen, als von dem Schedel ins Besondere eine Abbildung geben. Der Kopf stellt in den mehrsten Theilen einen Neger dar; am Schedel bemerkt man vorzüglich, dafs die Kiefer nicht ganz so weit vor, und das Kinn nicht so weit zurücktreten, als sie bei jenem thun.

Den Schedel eines Hottentotten besitzt das Museum eben daher; den eines Buschmannshottentotten hat ihm Lichtenstein geschenkt; auch von einem andern einen Gypsabgufs. Von Negern sind mehrere da vorhanden.

Den Kopf einer ägyptischen Mumie mit Haaren (von europäischer Race), so schön wie man ihn nur im grofsen Werk über Aegypten findet, hat der Herr Baron von Sacken, dem das Museum so viel verdankt gütigst geschenkt. Von ihm erwartet es auch noch zwei Schedel von alten Griechen, in Athen ausgegraben. Zwei Guanchen-Schedel hat Herr von Buch demselben von Teneriffa mitgebracht: so dafs ich bei dieser gütigen Unterstützung hoffen kann, auch diesen Theil der anatomischen

Sammlung, bald mit den anderen in Verhältnifs zu sehen.

Zu §. 63.

Durch des trefflichen Olfers Güte hat das Anatomische Museum zwei Schädel von wilden Brasilianern, und zwar vom Puris-Stamm erhalten, von denen ich gleichfalls anderswo ausführlich handeln werde. Es sind ein Paar sehr alte Schedel, wo die Zähne ausgefallen und die Zahnzellen verschlossen, dessen ungeachtet aber die mehrsten Nähte des Schedels erhalten sind. Doch kommt diefs auch zuweilen bei unseren Greisen vor.

Die Schedel unterscheiden sich übrigens von allen, die ich kenne, und stehen zwischen den europäischen und mongolischen Schedeln in der Mitte. Die Glabella ist breit, vorzüglich breit sind die Jochbogen, diese aber minder stark als z. B. bei den Kalmücken, und die Breite des Theils vom Oberkiefer, welcher die Zahne enthält, sehr viel geringer. Daher kommt es auch wohl, dafs in beiden Schedeln ein Vorderzahn nicht hervorgetreten, sondern im Oberkiefer zurückgeblieben ist. Wäre diese Schmalheit des Oberkiefers gegen die grofse Breite des Jochbogens beständig, so gäbe sie einen sehr leichten Character.

Zu §. 64. Anm. 2.

Der Herr Baron von Schlotheim hat mir unter dem 9ten März d. J. folgende interessante Nachrichten mitzutheilen die Güte gehabt: „Vor kurzem habe ich wieder Nashornknochen, nebst

Fragmenten von Menschenknochen erhalten, welche sich zusammen in den Lehmklüften des Friedemannschen Gypsbruchs bei Köstritz auffanden. Die Nashornknochen bestehen aus dem rechten und linken Hinterschenkelknochen und mehreren Fragmenten von Rippen und Wirbeln. Unter den Menschenknochen ist ein sehr deutliches ziemlich langes Bruchstück eines Oberarmknochens befindlich. Da der Friedmannsche Gypsbruch ein neuerlich wieder eröffneter Bruch dieser Art ist, so erhält dieses Vorkommen dadurch einen um so gröfsern Werth. Kleine Landthierknochen und Bruchstücke von Hirschgeweihen kommen auf gleiche Weise wie in den übrigen Gypsbrüchen vor."

Zum ersten Abschnitt des zweiten Buchs §. 70. Anm. 3.

Die vorzügliche Weichheit des menschlichen Zellstoffs wird schon von Haller behauptet. Elem. Physiol. T. VIII. P. 2. p. 96.

Zum dritten Abschnitt des dritten Buchs §. 174 und 175.

Car. Christ. Safs De proportionibus quatuor elementorum corporum organicorum in cerebro et Musculis. Kil. 1818. Im Auszug von Pfaff in Meckel's Arch. 5. S. 332 — 343. Nach den hier angeführten Untersuchungen finden sich in hundert Theilen der getrockneten Hirnsubstanz, welche 18,50 der frischen ausmacht, folgende Bestandtheile:

	Kohlenstoff	53,48
	Wasserstoff	16,89
	Stickstoff	6,70
	Sauerstoff	18,49
		95,56
Phosphor	1,08	
Schwefel und Salze	3,36	
		4,44
		100

und in hundert Theilen der getrockneten Muskelnssubstanz

	Kohlenstoff	48,30
	Wasserstoff	10,64
	Stickstoff	15,92
	Sauerstoff	17,64
		92,50
	fixe Salze	7,50
		100.

Zum vierten Abschnitt des dritten Buchs §. 195.

Steffens (Schriften. 2. S. 110 — 136. Ueber die electrischen Fische) stellt das Bekannte der Erscheinungen zusammen, und sucht dadurch die Analogie der electrischen Organe mit den Muskeln darzuthun, etwas, das gewifs nie gelingen wird.

Berichtigung.

Seite 96. Zeile 7. statt 198. lies 194.

Gedruckt in der Joh. Fr. Ungerschen Buchdruckerei

Grundriss

der

Physiologie.

Von

D. Karl Asmund Rudolphi

Prof. d. Med. u. Mitgl. d. Königl. Akad. d. Wiss.

Zweiter Band.

Erste Abtheilung.

Berlin 1823.

Bei Ferdinand Dümmler.

Zweiter Band.

---

rste Abtheilung.

Inhalt

der ersten Abtheilung des zweiten Bandes.

Seite.

Zweiter Theil. Besondere Physiologie.

Fünftes Buch. Von dem Empfindungsleben. 1 — 283

Einleitung. Litteratur . . . . . 1 — 6

Erster Abschnitt. Von dem Nervensystem überhaupt . . . . . 7 — 52

Centralorgane. Grofses und kleines Gehirn. Gröfse. Gewicht. Windungen. Substanzen. Faserung. Kreuzung. Bewegung des Gehirns und Rückenmarks. Nervenflüssigkeit. Isolation. Nervenatmosphäre. Seelenorgan. Function einzelner Theile des Gehirns; des Rückenmarcks. Versuchte Abtheilungen der Nerven in die des organischen und des thierischen Lebens; in Empfindungs- und Bewegungsnerven.

Seite.

Zweiter Abschnitt. Von der Empfindung überhaupt . . . . . 53 — 67

Empfindlichkeit. Gemeingefühl. Schmerz. Fortpflanzung des Gefühls. Mitleidenschaft.

Dritter Abschnitt Von den äufseren Sinnen . . . . . , 68 — 241

A. Von denselben überhaupt . . . 68 — 78
Sinnesorgane. Ob andere bei den Thieren. Ausbildung der Sinne. Gegenseitige Hülfe. Sinnesnerven.

B. Vom Tasten . . . . . 67 — 86
Organ. Steht bei den Thieren zurück. Andere Theile bei diesen für Tastorgan gehalten. Wichtigkeit des Tastsinns.

C. Vom Geschmack. . . . . 87 — 100
Organ. Geschmacknerven. Ob andere Theile schmecken. Zunge der Thiere. Entstehung des Geschmacks. Schmeckende Körper.

D. Vom Geruch . . . . . 101 — 122
Organ. Nerve. Bei den Thieren. Gerüche. Wirkung derselben. Sitz des Geruchs. Nebenhölen und deren Wirkung. Entwickelung des Organs.

E. Vom Gehör . . . . . 123 — 153
Gehörorgan des Menschen. Muskeln der Gehörknöchelchen. Keine Öffnung des Trommelfells. Ohrenschmalz. Organ der Säugthiere, Vögel s. w. Nerven des Gehörorgans. Eustachische Röhre. Hören des Schalls. Geräusch. Musik.

Seite.

F. Vom Gesicht . . . . . 154 — 241

Blinde Thiere. Lage der Augen. Augenlieder. Thränendrüse. Beweglichkeit. Gröfse der Augen. Gestalt. Häute des Augapfels. Feuchtigkeit derselben. Pigment. Augen der verschiedenen Thierklassen. Sehnerve. Hülfsnerven. Sehen. Brechen der Lichtstralen. Fern- und Nahsehen. Blendung. Thätigkeit der Iris. Verkehrtes Bild. Halbsehen. Doppeltsehen. Nachempfindungen.

Vierter Abschnitt. Von dem Seelenleben. 242 — 288

Seele. Erkenntnifsvermögen. Bewufstseyn. Vorstellungen. Gedächtnifs. Einbildungskraft. Urtheilskraft, Thierseele. Gefühlsvermögen. Gemüth. Leidenschaften. Begehrungsvermögen. Wille. Physiognomik. Schlaf. Wachen. Träume. Schlafwandeln.

Sechstes Buch. Von der Muskelthätigkeit . . . . . 289 — 407

Erster Abschnitt. Von der Muskelthätigkeit überhaupt . . . . . 289 — 336

Fremde, eigenthümliche Bewegungen. Muskelbewegung. Zusammenziehung. Oscillation. Keine active Erweiterungen. Muskelkraft, Verlust, Begünstigung bei ihrer Thätigkeit. Antagonisten. Stärke. Schnelligkeit. Hypothesen über die Art der Muskelbewegung, hinsichtlich ihres Ursprungs. Nerveneinflufs. Dauer derselben nach dem Tode, bei den verschiedenen Thieren, in den verschiedenen Theilen. Reize. Galvanismus.

Seite.

Zweiter Abschnitt. Von der Ortsbewegung, der Stimme und Sprache . . . . . 337 — 407

Übereinstimmung der Ortsbewegung mit der Gestalt des Körpers. Das Stehen, Gehen, Laufen, der Sprung, das Schwimmen, der Flug. Andere Bewegungen des Körpers. Das Stimmorgan. Die Stimme. Hohe, niedere Töne. Stimmen der Säugthiere, Vögel, Amphibien. Gesang. Sprache. Bauchreden. Bildung der Redetheile. Unterricht der Taubstummen.

Zweiter Theil.

Besondere Physiologie.

Zweiter Theil.

Besondere Physiologie.

Fünftes Buch.

Von dem Empfindungsleben.

§. 245.

Dieses Buch umfafst die wichtigsten Functionen des menschlichen Organismus, und schildert mit dem Sinnesleben zugleich das psychische. Die hieher gehörigen Untersuchungen sind daher nicht allein sehr schwierig, sondern es ist auch den Hypothesen darin überall ein weites Feld geöffnet, so dafs man bei jedem Schritt auf seiner Hut sein mufs.

Anm. Es könnte auch das folgende Buch mit diesem verbunden werden, wie es sonst geschah, da man die in diesen beiden Büchern abgehandelten Gegenstände zu den thierischen Funktionen rechnete, doch ist die Trennung vorzuziehen, damit das Eigenthümliche in beiden mehr hervorgehe. §. 6. Anm. 2.

§. 246.

Als Hauptquellen für dieses Buch, besonders für die ersteren Abschnitte, sind vorzüglich Haller's Physiologie, Cuvier's vergleichende Anatomie, und Treviranus Biologie zu nennen. Viel treffliches enthält Darwin's Zoonomie.

Einen Theil der hieher gehörigen Litteratur habe ich schon §. 207. nennen müssen. Das Besondere derselben wird bei den einzelnen Abschnitten vorkommen. Der Schriften aber, welche die Entwickelung des Gehirns im Foetus darstellen, werde ich im achten Buch gedenken.

Vinc. Malacarne Nuova esposizione della vera struttura del cervelletto. Torino. 1776. 8. — Encefalotomia nuova universale. ib. 1780. 8. — Neuro-Encefalotomia. Pavia. 1791. 8. — Le scoperte di Gall ridotte al giusto valore. Verona. 1808. 4.

Ge. Prochaska de structura nervorum. Vindob. 1779. 8.

Roland Martin Institutiones neurologicae. Holm. et Lips. 1781. 8.

Alex. Monro Obss. on the structure and functions of the nervous system. Edinb. 1783. fol. Uebers. Bemerkk. über die Structur und Verrichtungen des Nervensystems. Mit Anm. von S. Th. Soemmering. Lpz. 1787. 4.

Vicq. d'Azyr Traité d'Anatomie et de Physiologie. Paris 1786. fol.

James Johnstone Untersuchungen über das Nervensystem. A. d. Engl. Lpz. 1796. 8.

S. Th. Soemmering Vom Hirn und Rückenmark. Mainz 1792. 8. — Lehre vom Hirn und von den Nerven. 2te Aufl. Frkf. M. 1800. 8.

De la Roche Zergliederung der Verrichtungen des Nervensystems. A. d. Fr. Halle 1794, 95. 2 Bde. 8.

J. Chr. Reil Exercitationes anatomicae de structura nervorum. Hal. 1796. fol. — Dessen Untersuchungen über das Gehirn in seinem Archiv. B. VIII—XI.

Jos. Franc. Gall et Ge. Spurzheim Recherches sur le système nerveux en générale et sur celui du cerveau en particulier. Paris 1809. 4. — Anatomie et Physiologie du système nerveux en général et du cerveau en particulier. Paris 1810 — 19. 4. Voll. 4. 100 Taf. fol.

Luigi Rolando Saggio sopra la versa struttura del cervello dell'uomo e degl'animali e sopra le funzioni del sistema nervoso. Sassari 1809. 8.

Joseph et C. Wenzel De penitiori structura cerebri hominis et brutorum. Tubing. 1812. fol.

C. Gust. Carus Versuch einer Darstellung des Nervensystems und insbesondere des Gehirns. Lpz. 1814. 4.

Fr. Chr. Rosenthal Ein Beitrag zur Encephalotomie. Weimar 1815. 8.

Ge. Wedemeyer Physiologische Untersuchungen über das Nervensystem und die Respiration. Hannov. 1817. 8.

John Gordon Obss. on the structure of the brain comprising an estimate of the claims of Dr. Gall and Spurzheim. Edinb. 1817. 8.

Fr. Nasse Ueber das Verhältnifs des Gehirns und Rückenmarks zur Belebung des übrigen Körpers. Halle 1818. 8.

K. Fr. Burdach Vom Bau und Leben des Gehirns. Lpz. 1819. 1822. 2 Bde. 4.

Analyse des travaux de l'Ac. des sc. à Paris pendant 1820. par Cuvier. 4. Enthält S. 56—73. eine Übersicht der Preifsschrift über die vergleichende Anatomie des Gehirns von Serres.

Fr. Tiedemann Icones cerebri simiarum et quorundam mammalium rariorum. Heidelb. 1821. fol.

Vinc. Racchetti Della struttura delle funzioni e delle malattie della midolla spinale. Milano 1816. 8.

K. A. Rudolphi Einige Bemerkk. über den sympathischen Nerven. Abh. der k. Ak. d. Wiss. von 1814, 15. S. 161—174.

Ern. Hnr. Weber Anatomia comparata nervi sympathici. Lips. 1817. 8.

C. Guil. Wutzer De c. h. gangliorum fabrica atque usu. Berol. 1817. 4.

Chr. Fr. Ludwig Scriptores neurologici minores selecti. Lips. 1791—95. 4 Voll. 4.

Erster Abschnitt.

Von dem Nervensystem überhaupt.

§. 247.

Wenn wir alle Systeme des menschlichen Körpers mit denen der Thiere vergleichen, so finden wir, dafs bei dem Menschen das Nervensystem sich durch seine Eigenthümlichkeit und Ausbildung vor allen am meisten auszeichnet.

Anm. Die Knochen, die Muskeln, das Herz und die Gefäfse, die Athmungsorgane, die Verdauungswerkzeuge u. s. w. finden wir bei vielen Thieren in gleicher, selbst Einzelnes davon hier und da in gröfserer Entwickelung. Das letztere kann auch von einzelnen Nerven solcher Theile, z. B. von den Aesten des fünften Paars zum Rüssel, zu den Barthaaren u. s. w. oder von einzelnen Sinnesorganen gelten, allein das sagt nichts gegen den Ausspruch über das ganze Nervensystem.

§. 248.

Das Nervensystem besteht einerseits aus den Centralorganen, oder dem grofsen und kleinen Gehirn und dem Rückenmark; andererseits aus den Nerven, welche sämmtlich mit jenen zusammenhängen.

Anm. Bei den Thieren, wo das Gehirn sehr zurücktritt und das Rückenmark zum Bauchmark wird, hat man dieses zum Theil verkannt, und es für den sympathischen Nerven genommen, allein eine genauere Untersuchung mufs sehr bald das Irrige darin zeigen. Erstlich nämlich sehen wir bei den Cephalopoden, bei den Crustaceen, Arachniden und Insecten aus dem vorderen grofsen Stück, oder dem Gehirn die Sinnesnerven

ganz nach der Analogie des Gehirns bei höheren Thieren entspringen; zweitens liegt das Mark auf der Bauchseite bei den Insekten Linné's auf ähnliche Art in den Segmenten der Hautschaalen wie bei den höheren Thieren in den Wirbeln; ja Carus hat sogar (wie er mir mündlich gesagt hat) bei ein Paar Insecten (Gryllis) die Stränge des Bauchmarks durch eigene Löcher in jenen Schaalen gehen sehen; drittens endlich geht ein grofser Nerve bei den Insecten auf ähnliche Art an jeder Seite des Rückens nach hinten, wie bei den Wirbelthieren der sympatische Nerve unten fortgeht, während die übrigen Nerven aus dem Bauchmark an den Seiten nach der Analogie der Rükkenmarksnerven abtreten. Man kann also nur das Rückenmark bei ihnen als in der Lage verändert, allein nicht als fehlend ansehen. Diejenigen Mollusken, bei welchen blos einzelne Ganglien im Körper vorkommen, finden durch die nackte Schnecke (Limax) einen Übergang zu den übrigen; so haben auch der Nashornkäfer (Geotrupes), einige Fische (Orthragoricus und Lophius) und Säugethiere (Erinaceus, Vespertilio) ein sehr kurzes Rückenmark. Man sieht also, dafs hieher jedes Thier, welches Nerven besitzt, auch mit Centralorganen dafür versehen ist, nur dafs diese an Ausbildung sehr verschieden sind. Findet eine Ausnahme statt, so ist sie blofs bei den Strahlthieren und den ihnen verwandten niedern Geschöpfen; doch könnte man auch wohl dagegen anführen, dafs bei ihnen die Ganglien des Bauchmarks, statt in eine fortlaufende Längslinie (wie bei den Insecten, den Gliederwürmern und dem Strongylus unter den Eingeweidewürmern, der Form des ganzen Körpers angemessen, in einen Kreis oder in eine Queerlinie gelegt wären; wie umgekehrt dem Bedürfnifs entsprechend das Bauchmark der Cirropoden von dem der übrigen Mollusken abweicht, und sich dem der Gliederwürmer etc. nähert.

§. 249.

Das grofse und das kleine Gehirn sind bei dem Menschen am mehrsten entwickelt, und sowohl das

Rückenmark, als die Schedelnerven treten gegen jene Theile bedeutend zurück, während sie schon bei den ihm am nächsten stehenden Thieren auffallend zunehmen.

Anm. 1. Wenn auch bei einzelnen Thieren, wie in der Anmerkung zum vorigen Paragraph gesagt ist, das Rückenmark als zusammenhängender Theil sehr kurz ist, so ist doch die Masse der damit verbundenen Nerven (als Pferdeschweif, oder noch mehr ausstralend) so grofs, dafs sie mit dem Rücken zusammengenommen das gewöhnliche Maafs zeigt, so wie auf der andern Seite die Wirbelthiere, wo sich kein Pferdeschweif findet, sondern jenes ganz nach hinten steigt, darum nicht niedriger zu stellen sind. Das Gehirn tritt bei allen zurück, und die im Rückenmark vorkommenden Abweichungen beziehen sich nicht sowohl bei den Thieren auf jenes, als vielmehr auf Theile des übrigen Körpers, z. B. die Gröfse oder den Mangel des Schwanzes und der Extremitäten.

Anm. 2. Den wichtigen Satz, dafs bei dem Menschen das Gehirn zu den Schedelnerven gröfser ist, als bei den Thieren, hat zuerst Soemmerring (De basi encephali et originibus nervorum. Gott. 1778. 4. p. 17.) aufgestellt. Recht gute, bestätigende Beobachtungen darüber finden sich bei J. Godofr. Ebel Obss. neurologicae ex anatome comparata. Traj. ad V. 1788. 8. tabb. Recus. in Ludwigii Script. Neurol. Min. T. III. p. 148. sq.

§. 250.

Das grofse Gehirn hat bei dem Menschen eine bedeutende Höhe und eine grofse Länge; bei den Thieren fehlt hauptsächlich der hinter der menschlichen gewölbten Stirne befindliche vordere Theil, und dann ein grofses Stück des hinteren Lappens. Dadurch hat selbst das grofse Gehirn bei dem Men-

schen ein viel gröfseres Verhältnifs zu dem gänzlich oben von ihm bedeckten kleinen Gehirn, obgleich dieses sonst durch die grofse Entwickelung seiner Seitenmassen das kleine Gehirn der Thiere bei weitem übertrifft, auch daher viel gröfsere Fortsätze zum starkgewölbten Hirnknoten (Pons Varolii) sendet, da er bei allen Thieren hingegen viel kleiner und platter erscheint.

Anm. 1. Wenn bei den Blödsinnigen der vordere Theil des Gehirns fehlt, so wird ihr Ansehen ganz thierisch, wie die Abbildungen solcher Köpfe bei Pinel, Blumenbach, Gall u. s. w. beweisen. Das verkrüppelte Gehirn eines solchen Blödsinnigen hat Willis (Cerebri anatome p. 14. Fig. IV. in Opp. omn. Amst. 1682. 4.) abgebildet. Mit jenen verdienen auch die §. 41. Anm. 1. 2. genannten Abbildungen von Schedeln verschiedener Nationen, so wie die §. 63. Anm. 2. citirten von künstlich verunstalteten Schedeln der Karaiben verglichen zu werden.

Anm. 2. Durch das Zurücktreten des Gehirns verliert die Stirne bei den Thieren die Wölbung, welche sie bei uns zeigt, und der Gesichtswinkel (§. 30. Anm. 1.) wird um so viel kleiner, als jenes Zurücktreten beträgt. Doch mufs man nicht vergessen, dafs der Anblick des Kopfs zuweilen täuschen kann, indem ihm bei den Säugethieren die grofsen Stirnhölen, oder bei den Vögeln die Luftzellen der Schedelknochen u. s. w. eine ganz andere äufsere Gestalt geben können, als die Höle bei ihnen zeigt, welche das Gehirn umfafst, so dafs Cuvier mit Recht auf den Profilschnitt des Schedels den gröfsten Werth legt.

Nach Peter Camper (Ueber den natürlichen Unterschied der Gesichtszüge S. 61.) beträgt der Gesichtswinkel idealischer Schönheit 95—100 Grad; was darüber steigt, wird zur Fratze; von 95 bis 90 oder 85 Grad ist der Gesichtswinkel wohlgebil-

deter Europäer; mit 70 Grad fängt der Gesichtswinkel der Neger an, und steigt höchstens bis zu 65 Grad hinab, wo der der Affen anfängt u. s. w. Bei kleinen Kindern, wo die Kiefer noch sehr zurücktreten, ist der Gesichtswinkel dadurch gröfser.

Anm. 3. Das gewöhnliche Gewicht des menschlichen Gehirns beträgt nach Soemmerring (Nervenlehre S. 19.) zwischen zwei bis drei Pfund, nämlich von zwei Pfund eilf Loth bis drei Pfund drei ein viertel Loth, und unter mehr als zweihundert von ihm selbst untersuchten Gehirnen fand er keins von vier Pfund, wie es Haller (jedoch in runder Zahl, El. Phys. IV. p. 10.) angiebt. Die Gebrüder Wenzel (de penitiori cerebri structura p. 267.) setzen auch das Gewicht des menschlichen Hirns zwischen die Gränzen von 20 bis 22,000 Granen. Ich habe indessen im Januar 1819 das sonst natürlich beschaffene, und auf die gewöhnliche Weise unter dem verlängerten Mark abgeschnittene Gehirn eines Menschen (Namens Rustan, von dem ich weiter nichts erfahren konnte, und dessen Kopf aufserordentlich grofs war) vier Pfund und vierundzwanzig Loth hiesigen Gewichts schwer gefunden. Der Schedel, welcher ein Pfund und sechs Loth wog, ist auf dem anatomischen Museum. Man mufs wohl daher manche ältere Angaben von einem sehr schweren Gehirn (bei Haller l. c.) jedoch nur als Ausnahmen gelten lassen.

Anm. 4. Unter allen Thieren hat der Elefant das gröfseste Gehirn und viel gröfser (absolut genommen), als der Mensch. Perault (Mém. de l'Ac. des sc. de Paris T. 3. P. 3. p. 532.) giebt das Gewicht des von ihm untersuchten Elefanten-Gehirns auf neun Pfund, die Länge auf acht Zoll, die Breite auf sechs Zoll an; Allen Moulins (An anatomical account of the Elephant accidentally burnt in Dublin. Lond. 1682. 4. p. 37.) fand es zehn Pfund schwer. Man sieht auch aus der Abbildung bei Stukeley (Of the spleen. Lond. 1723. fol.), dafs es sehr grofs seyn mufs. Eine solche (absolute) Gröfse scheint das Gehirn der Walfische nicht zu erlangen; unser Museum besitzt das Gehirn von einem fünfundsiebenzig Fufs langen gewöhnlichen

Walfisch (Balaena Mysticetus) und das von einem siebenzehn bis achtzehn Fufs langen Monodon Monoceros oder Meereinhorn; jenes wiegt fünf Pfund zehn ein Viertel Loth, bei einer Länge des ganzen Gehirns (grofses und kleines zugleich gerechnet) von acht Zoll, sieben und einer halben Linie; die Länge des grofsen Gehirns beträgt sechs Zoll fünf Linien, die Breite desselben sieben Zoll acht Linien. Bei dem Meereinhorn ist das Verhältnifs sehr verschieden; das Gewicht hält zwei Pfund einunddreifsig Loth; die Länge des ganzen Hirns sechs Zoll drei Linien; die des grofsen Hirns allein fünf Zoll; dessen Breite sieben Zoll. Etwas haben diese Gehirne wohl dadurch verloren, dafs sie längere Zeit (gegen acht Monate) in Weingeist gelegen haben. Doch scheint hierdurch nicht der beträchtliche Gewichtsunterschied erklärt werden zu können. Das Elefanten-Gehirn ist wohl vorzüglich viel höher.

§. 251.

Bei der gröfseren Masse des menschlichen Gehirns ist auch das Mittelstück desselben (corpus callosum) sehr verlängert, und da dessen Abstand von der Oberfläche des Gehirns so beträchtlich ist, ward auch der Sichelfortstanz der harten Hirnhaut viel tiefer hinabsteigend. Zum Theil wenigstens scheint auch die Menge und Tiefe der Windungen des Gehirns und der Umfang seiner Hölen sich auf seine Gröfse zu beziehen, und um so mehr, als auch bei dem menschlichen Embryo die Windungen fehlen, und erst nach und nach sich die Gefäfse einsenken, die zuvor auf der Oberfläche lagen.

Anm. 1. Dafs man nicht allein hierbei auf die Gröfse des Gehirns sehen darf, zeigt indessen die Vergleichung sehr bald, da zum Beispiel kleine Raubthiere dem Typus der gröfseren folgen, und deutliche Windungen des grofsen Gehirns zeigen,

wo sie gröfseren Nagethieren u. s. w. ebenfalls nach einem allgemeinen Typus fehlen. Hauptsächlich scheinen sich jedoch die Windungen auf die leichtere Einsenkung der Gefäfshaut zu beziehen, und Gall's Theorie, nach welcher das Gehirn als ein zusammengefaltetes Tuch zu betrachten wäre, ist gewifs falsch. Ich habe auf alle von ihm angegebenen Arten sehr sorgfältig das Gehirn zu entwickeln gesucht, allein durchaus gefunden, dafs seine Ansicht davon nur durch gewaltsame Trennungen entstehen kann, dafs und sich nie die Windungen regelmäfsig theilen lassen, wie er es will. Ich habe ein Paar sehr grofse innere Wasserköpfe zergliedert, allein selbst hier nicht jene Entfaltung gesehen. Nach unten, wo der Schedel fester ist, kann das sich anhäufende Wasser nicht so stark einwirken, allein nach oben gegen die beweglichen nachgebenden Knochen hin übt es seine Gewalt leichter aus, so dafs die Gehirnhäute mit dem Gehirn dort äufserst dünn werden; an den Seiten erhalten sich hingegen beide nach unten zu immer mehr und mehr, so dafs sie endlich ganz unten die gewöhnliche Dicke haben. Diese Sache leidet gewifs keinen Zweifel, und Walter, Soemmerring, Ackermann u. s. w. haben sich mit Recht gegen jene Entfaltung erklärt.

Anm. 2. Durch die starke Anspannung des grofsen Sichelfortsatzes und des ebenfalls sehr grofsen Zeltes wird ohne Frage die mechanische Einwirkung der Hirntheile aufeinander bei Bewegungen, Erschütterungen u. s. w. verhindert, allein auch mancher krankhafte Zustand leichter isolirt. Dafs bei manchen Thieren das Zelt durch gröfsere oder kleinere Knochenstücke unterstützt wird, bezieht sich gewifs auf etwas Ähnliches. So haben alle Raubthiere (ferae), die Seehunde, das Walrofs das knöcherne Zelt. Unter den Affen haben es die Brüllaffen. Unter den grasfressenden Thieren die Einhufer. Unter den Ameisenfressern der mit Zähnen versehene Orycteropus vom Vorgebürge der guten Hoffnung. Unter den Walfischartigen die (mit Zähnen ausgerüsteten) Delphine, während es den mit Bärten versehenen Walfischen und dem Meereinhorn fehlt:

ob es bei dem Pottfisch vorkommt, weifs ich nicht; dem Manati fehlt es.

Anm. 3. Die Hölen des Gehirns hielt man in den frühesten Zeiten mit der Nase in offener Gemeinschaft; daher die Lehre von den Flüssen, von den hauptreinigenden Arzeneien und dergl. mehr. Wie man sie aber lange für Kloaken ansah, aus denen die Flüssigkeiten weggeschafft werden müfsten, so hielt man sie zu andern Zeiten für die Behälter der Lebensgeister, ja man sah in den neuesten Zeiten (§. 262.) das Wasser derselben als das Seelenorgan an. Im frischen und gesunden Zustande ist indessen kein Wasser darin vorhanden, sondern nur ein benetzender Hauch, wie in andern Hölen des Körpers. Andere glaubten, sie entständen nothwendig, indem die darin befindlichen Theile, als die gestreiften Körper, die Sehhügel u. s. w. von der übrigen Masse hätten getrennt werden sollen, auch würden durch sie die Adergeflechte (plexus choroidei) in die Tiefe geleitet. Es sind aber bei den Thieren manche Theile z. B. die sogenannten Kolbenfortsätze (Geruchhügel) der Säugthiere, die Sehhügel der Vögel und so weiter, hohl, ohne dafs ein Adergeflecht oder ein besonderer Körper darin läge. Ich vermuthe daher, dafs sie die Bewegungen der damit versehenen Gehirntheile und deren Fasern möglich machen oder erleichtern.

§. 252.

Die Centraltheile des Nervensystems bestehen aus der Marksubstanz und Rindensubstanz, welche letztere das grofse und kleine Gehirn umhüllt, aber auch in ihrem Inneren vielfältig vorkommt, während sie im Rückenmark nur in dessen innerem Theil erscheint; der peripherische Theil des Nervensystems hingegen, mit Ausnahme des sympathischen und des Riechenerven, hat die graue Substanz nur in seinen Knoten oder Ganglien. Dieser Um-

stand hat wahrscheinlich Gall bewogen, sie überall, sey es auf der äufseren Fläche, sey es im Innern des Gehirns und Rückenmarks, als Gangliensubstanz zu betrachten: eine Ansicht, welche auch vor allen bisherigen den mehrsten Beifall zu verdienen scheint. Sie besteht grofsentheils aus Gefäfsen, überdiefs aber aus einem eigenthümlichen, der Analyse nach (§. 175.) der weifsen Substanz sehr analogen Stoff, und wenn gleich nicht alle Nerven, namentlich die des Rükkenmarks, von welchen es Gall gradezu behauptet, bis in die graue Substanz verfolgt werden können (§. 255.), so darf sie doch als für die Nervenfasern vermittelnd und vielleicht selbst als verstärkend angesehen werden.

Anm. 1. In mehreren Theilen des grofsen, doch vorzüglich im kleinen Gehirn findet sich eine Modification der grauen Substanz, zwischen dieser und der weifsen, als gelbliche oder gelbröthliche Masse (substantia intermedia), die indessen, wie die graue selbst, sehr variirt, welche letztere auch in den Hirnschenkeln schwärzlich erscheint. Soemmerring (De basi encephali Gott. 1778. 4. p. 182. d.) hat zuerst ausdrücklich darüber gesprochen, doch mag Franc. Gennari, der sich die Entdeckung zuschreibt (De peculiari structura cerebri. Parma 1782. 8.) von selbst darauf gekommen seyn, wie man auch im Grunde bei Malacarne (Nuova esposizione della vera struttura del cervelletto. Torino 1776. 8. p. 122.) die Sache, nur nicht so ausgesprochen, findet.

Im Negergehirn haben Mehrere schon die Substanzen dunkler gefunden, und ich sah sie ebenfalls in der Art bei einem Mulatten; Flor. Caldani (Congetture sopra l'uso della glandola Timo con alcuni altri discorsi. Venez. 1808. 4. p. 38.) fand blos die graue Substanz im Hirnknoten zweier Neger dunkler

als gewöhnlich. Dasselbe sagte schon Walter (von den Blutadern des Auges S. 21.) gegen Meckel. Bei Rindern habe ich einige Male in Krankheiten (in der Lungenseuche und in der Rindspest, doch nicht immer) dasselbe gesehen; in Alfort hatte man die Oberfläche des Gehirns einer am Milzbrand (fièvre charbonneuse) verstorbenen Kuh schwärzlich gefunden.

Die graue Substanz fehlt wohl keinem mit Nerven versehenen Thier. Die schwarze Farbe der harten Hirnhaut bei einigen Thieren gehört natürlich nicht hieher (§. 89. Anm.); und eben so wenig die gelbe der Ganglien einiger Mollusken, da sie nicht von der Nervensubstanz abhängt.

Anm. 2. K. Wilh. Wutzer in seiner trefflichen Schrift De corporis humani gangliorum fabrica atque usu. Berol. 1817. 4. p. 65. sq. tadelt, dafs man die Gangliensubstanz mit der grauen Hirnsubstanz für indentisch hält, und giebt mehrere chemische Versuche an, wodurch er ihren Unterschied darzuthun glaubt. Er will auch daher die deutlich aus grauer Substanz bestehende Anschwellung des Geruchsnerven nicht als Ganglien gelten lassen. Ich kann dem nicht beitreten, denn von dem Knoten des Geruchsnerven ist der Übergang zu der gefärbten Substanz in den Ganglien der andern Schedelnerven gar zu deutlich. In den andern Ganglien tritt die graue Substanz mehr zurück, das Zellgewebe hingegen nebst den Gefäfsen mehr hervor. §. 266. Anm. 1.

§. 253.

Die weifse oder eigentliche Substanz des Nervensystems besteht aus Fasern (§. 100.), deren völlige Entwickelung und Darstellung im ganzen Gehirn zugleich dessen Anatomie vollkommen beendigen würde. Bis jetzt kennen wir den Verlauf der Fasern darin nur zu einem, jedoch schon sehr grofsen Theil, und sehen sie in sehr mannigfaltigen Richtungen geordnet.

Betrach-

Betrachten wir sie aber nur obenhin, wie sie von dem Rückenmark in vielerlei Richtungen zu dem Hirnknoten gelangen, und sich von dort wieder in die Sehhügel, die gestreiften Körper und die Seitenmassen des grofsen Gehirns fortsetzen, in welche andererseits die Queerfasern des Balkens übergehen, von dem nach unten hingegen die Platten der Scheidewand sich zum Gewölbe hinabsenken, das selbst wiederum mit seinen Schenkeln so vielfältige Verbindungen eingeht; entfalten wir das ganz eigenthümlich gebildete kleine Gehirn, das erstlich in vielen Queerbinden durch den Knoten dringt, zweitens einen Theil der Rückenmarksfasern an sich zieht, drittens aber mit besonderen Fasern und Platten an das Gehirn tritt; sehen wir endlich auf die Vierhügel und deren Verbindungen, die Zirbel mit ihren langen Fortsätzen, den Hirnanhang u. s. w., so finden wir eine Verkettung der Fasern, von der wir gewifs um so mehr berechtigt sind, sehr viel zu erwarten, als wir dieselben niemals andere Richtungen nehmen sehen; so wie ich auf der anderen Seite darin einen wichtigen Grund für die Einheit des Gehirns zu finden glaube. Hier ist selbst eine viel stärkere Ineinanderschlingung als zwischen den Muskelfasern der Herzkammern, und nirgends eine Trennung wie zwischen diesen und ihren Vorkammern.

Anm. 1. Gall und Reil haben sich ein sehr grofses Verdienst erworben, indem sie das Studium der Faserung des Gehirns, als eigentliche Anatomie desselben, in seiner Wichtigkeit dargestellt und in so kurzer Zeit so sehr befördert haben.

Reil hätte bei längerem Leben noch sehr viel darin geleistet, denn er untersuchte diesen Gegenstand bis an seinem zu frühen Tod mit dem gröfsten Eifer. Ich verkenne gewifs nicht die Verdienste ihrer Vorgänger, namentlich eines Soemmerring und Vicq d'Azyt, um die Anatomie des Gehirns; allein sie richteten ihre Untersuchung nicht eigentlich hierauf. Reil schlug den Weg ein, der allein zum Ziel führen konnte; er liefs nämlich, wenn er irgendwo gewisse Fasern in einem menschlichen Gehirn besonders entwickelt sah, diese in Wachs bossiren, und trug sie hernach auf ein ideales Gehirn ein, so dafs er den Verlauf der Fasern schon sehr weit verfolgt hatte. Das in Wachs bossirte Gehirn, welches aus allen einzelnen Präparaten entstanden war, besitzt nun unser anatomisches Museum als ein höchst schätzbares Denkmal seiner unermüdeten Thätigkeit.

Ich bin übrigens weit entfernt zu glauben, dafs jemals ein Mensch mit einem solchen Gehirn existiren wird, worin alles gleich entwickelt wäre. Jeder von uns hat gewisse Parthieen gemeinschaftlich ausgebildet, deren Faserung man auch daher bei jeder Section erblickt; die Entwickelung anderer Parthieen und deren Modificationen hingegen machen vielleicht alle die individuellen Gehirne, und die davon abhängigen Fähigkeiten und Anlagen. Ich möchte auch keineswegs Treviranus (Biologie V. 324.) bestimmen, der neben den Hirnfasern allenthalben Massen annimmt, die theils aus Platten bestehen, theils weder blätterig noch faserig seyn sollen, unter gehörigen Umständen, würde man die Fasern darin gewifs erblicken.

Anm. 2. Wer die Wichtigkeit der Faserungen, oder dieselbe selbst verkennt, und das Gehirn mehr für eine breiartige Masse hält, verliert den interessanten Theil der Hirnanatomie, wird auch schwerlich im Stande seyn, sich die grofsen Nachtheile von Erschütterungen und von Druck auf das Gehirn zu erklären.

Es gehen aber auch die zu weit, welche nur das Studium der Faserung gelten lassen wollen, und auf andere Zergliede-

rungsmethoden verächtlich hinabsehen. Bei gerichtlichen Sectionen mufs durchaus nach hergebrachter Weise die Untersuchung des Gehirns von oben, und während es im Schedel liegt, beginnen, und bei dem Vortrag der Anatomie ist sie ebenfalls für den Anfang empfehlungswerth, und erst nachdem die Theile in ihrer Lage bei horizontalen Schnitten, bei Entwickelung der Hölen u. s. w. auf die gewöhnliche Weise, und nachmals bei einem andern Gehirn durch den Profilschnitt dargestellt sind, wird man sich mit Erfolg zur Entwickelung der Faserungen in anderen Gehirnen wenden können, da nun alle Parthieen schon bekannt sind.

§. 254.

Eine gänzliche Kreuzung (decussatio) findet sich zwischen den Längsfasern des Gehirns und des Rückenmarks mit den Queerfasern des kleinen Gehirns in dem Hirnknoten; eine viel geringere und nur theilweise in dem verlängerten Mark: und zwar ohne alle Ausnahmen bei dem Menschen und bei allen Thieren, wo wir jene Theile unterscheiden können. Die in der vierten Hirnhöle stattfindenden Verflechtungen sind noch ebensowenig entwickelt, als die letzten Verbindungen der Querfasern, die vom Hirnbalken kommen, mit den Längsfasern aus den Hirnschenkeln.

Anm. Von der bei dem Menschen und bei vielen Thieren nur theilweise, bei andern gänzlich stattfindenden, bei noch andern fehlenden Kreuzung der Sehnerven ist §. 315. geredet.

§. 255.

Die Verbindung der Fasern des Gehirns und Rückenmarks mit den Centralenden der Nerven ist nicht darzustellen. In günstigen Fällen können wir

dieselben im frischen Zustande, sonst nach Behandlung mit Alkohol, in jene Organe weit hineinverfolgen, doch ist nicht zu bestimmen, ob sie unmittelbar mit ihren Fasern zusammentreffen; ob es gleich wahrscheinlicher ist, als Gall's Hypothese (§. 252.), dafs alle Nerven in der grauen Substanz endigen. Für jene Ansicht spricht besonders das Getrenntbleiben der Nervenfasern, die in Geflechten, oder einfacheren Verbindungen, von einem Strang zu dem andern gehen, und sich an dessen Fasern legen und mit ihnen fortgehen, ohne irgendwo mit einander einzumünden. Man könnte daher vielleicht jede Nervenfaser von ihrem peripherischen bis zu ihrem Centralende ununterbrochen denken, wodurch manche Erscheinungen im gesunden und kranken Zustande sich leichter erklären liefsen. Vergl. §. 259.

Anm. Ueber das peripherische Ende der Nerven habe ich §. 104. die Hypothesen der Schriftsteller und meine eigene vorgetragen. Vergl. auch §. 194.

§. 256.

Es läfst sich nicht erweisen, ob die Nervenfasern in so ferne verschieden sind, dafs ein Theil von ihnen aus den Nerven in das Gehirn, ein anderer von diesem in jene übergeht, wodurch zweierlei Nervenfasern, eintretende und austretende, entstehen würden. Eben so wenig läfst sich das Rückenmark aus dem Gehirn, oder dieses aus jenem herleiten, wenn auch das Rückenmark früher als das Gehirn, beide früher als viele Nerven erscheinen.

Einerseits nämlich ist das Gehirn bei uns viel zu grofs, als dafs man es von dem Rückenmark ableiten könnte, und wenn dieses eher erscheint, so ist jenes doch dann schon angelegt und bildet sich zugleich in seiner ganzen Gestalt, nicht theilweise vom Rückenmark aus. Andererseits sehen wir bei Halbköpfen (Hemicephali), wo ein innerer Wasserkopf im zartesten Embryo (von einem bis zwei Monaten) das Gehirn, oft auch eine Wasseransammlung im Rückenmark dieses zerstörte, dennoch die Nerven so ausgebildet, als ob jene Centraltheile in der gröfsten Vollkommenheit wären, und doch sind manche Nerven, z. B. die der Finger und Zehen, viel später entstanden als jenes Uebel.

Die Misgeburten, welche aus einem blofsen Kopf bestehen, oder wo ein Kind auf seinem Kopf noch einen andern getragen hat, wo also Gehirn ohne Rückenmark statt fand, sprechen endlich dafür auf das Bestimmteste, denn man darf hier nicht das eine Gehirn von dem andern, und also dadurch mittelbar von dem Rückenmark ableiten, da die Gehirne unter sich nicht verbunden sind.

Anm. 1. Die dichterische Sprache der Schriftsteller, welche das Gehirn als die Blüthe des Rückenmarks schildern, ist nach dem Obigen zu beurtheilen. Serres (Analyse p. 58.) fand sonst bei allen Klassen der Wirbelthiere das Rückenmark im Embryo früher als im Gehirn.

Anm. 2. Sehr oft hat man die Halbköpfe oder Katzenköpfe (hemicephali, acephali spurii) vom Wasserkopf hergeleitet, allein man fehlte darin, dafs man von diesem zu unbestimmt

sprach. Ist einmal das Gehirn weiter ausgebildet, und sind schon die Knochen des Schedelgewölbes da, so können sie nicht wieder vergehen, sondern es bleibt ein Wasserkopf (Hydrocephalus). Ist hingegen das Gehirn erst angelegt, und findet noch keine Verknöcherung in der obern Schedelparthie statt, so erweitert sich die Wasserblase (das Gehirn), von einer zarten Hülle umgeben, bis diese früher oder später mit ihr platzt, weswegen auch bei Halbköpfen von ein Paar Monaten die Häute in Lappen von dem übriggebliebenen Schedeltheil (der Basis) hinabhängen. Auf dem Museum in Berlin ist ein solcher zarter Wasserkopf ohne alle Knochen des Gewölbes, so wie eine Reihe der darauf folgenden Zustände, welche der geschickte Gehülfe unsers Museums, D. Vogel, nächstens in sehr gelungenen Zeichnungen in seiner Inauguraldisseration darstellen wird.

Anm. 3. Wo zwei Köpfe auf, oder hinten an einander stehen, sind ihnen entweder nur die Schedelknochen, oder auch, jedoch seltener, die harten Hirnhäute gemeinschaftlich; das Übrige ist getrennt. Vergl. Jo. C. Leop. Barkow Diss. de monstris duplicibus verticibus inter se junctis. Berol. 1821. 4. tabb., worin eine seltene Misgeburt beschrieben wird, welche wir dem verdienten Borges in Münster verdanken. Vorzüglich interessant ist der Fall von dem Bengalischen Kinde, das zwei Jahre lebte und von Ev. Home (Philos. Transact. 1790. p. 296. und 1799. p. 28.) beschrieben und abgebildet ist.

Einen Fall, wo neben zwei völlig ausgebildeten Kindern ein blofser Kopf geboren ward, der durch die Güte des D. Elfes zu Neufs am Rhein, auf unserm Museum befindlich ist, habe ich in den Abh. d. Ak. d. Wiss. für 1816 und 1817. (Berlin 1819. 4. S. 99 — 110. Taf. 1 — 4.) beschrieben, und dabei zugleich den früher von Conr. Lycosthenes (Chronicon prodigiorum ac ostentorum Bas. 1557. fol. p. 542.) beobachteten ähnlichen Fall angeführt.

§. 257.

Das Gehirn ist während des Lebens in steter Bewegung. Gewöhnlich erkennt man nur eine solche, die von den Bewegungen der Arterien bei dem Pulse abhängig, und mit diesem gleichzeitig ist; ja ich habe bei Erwachsenen, wo nach Beinfrafs des Schedels bald gröfsere, bald kleinere Theile des Gehins entblöfst lagen, dieselbe öfters und nie eine andere bemerkt.

Aufserdem aber findet noch eine zweite Bewegung statt, die ich jedoch blos einmal bei einem Hemicephalus, welcher sechszehn Stunden lebte, in dem kleinen Überrest seines Gehirns gesehen habe. Diese hängt von dem Anschwellen der Venen bei dem Ausathmen ab, und bei jener Misgeburt, wo das Athemholen sehr selten und mühsam war, sah man, wenn es statt fand, sehr deutlich das Anschwellen der Queerblutleiter. Es fragt sich also, ob diese Bewegung stets, oder nur dann statt findet, wenn das Athemholen gewaltsam geschieht, wohin auch die Fälle gehören, die Ravina von Menschen angiebt.

In dem Rückenmark ist die nämliche Bewegung von Portal (Anatomie médicale T. 4. p. 66.) bei einem Kinde bemerkt, das in geringer Entfernung vom Schedel eine Spina bifida hatte, auch bei jungen Hunden und Katzen. Am untern Theil des Rückenmarks sah er sie nicht bei diesen Thieren, auch nicht, wenn daselbst der Rückgrath getheilt war. Magendie hingegen hat sie bei verschiede-

nen Thieren im ganzen Rückenmark gesehen. Journ. de Physiol. T. 1. p. 200 — 203. Sur le mouvement de la moélle épinière isochrone à la respiration.

Anm. 1. Haller (El. Phys. IV. p. 176.) sagt selbst von der arteriellen Bewegung des Gehirns: Is motus multo, quam ille alter a respiratione natus, constantior est etc. etc.; dagegen spricht er S. 171. von der durch das Anschwellen der Venen erregten Bewegung, als ob sie bei jedem Ausathmen statt fände. La Mure (Recherches sur la cause de la pulsation des arteres, sur le mouvemens du cerveau etc. Montpell. 1769. S. p. 125 bis 191.) erwähnt auch nur derselben, nach zahlreichen Versuchen. Portal dagegen (p. 67.) glaubt mit Fabre, den er citirt, dafs, so lange der Schedel ganz ist, diese Bewegung nicht statt finden könne, allein da die Gehirnsubstanz weich und zusammendrückbar ist, und sich Hölen darin befinden, so sehe ich das nicht ein.

Ribherand (Mém. sur le mouvement du cerveau, in: Mém. de la soc. d'Emul. T. 3. p. 197 — 212.) nimmt ganz allein die Bewegung an, welche von den Arterien abhängt, erzählt jedoch (p. 206. E.) selbst einen Versuch, wo bei dem Einspritzen in die Drosselvenen die Blutleiter des Gehirns erweitert wurden und das Gehirn etwas anschwoll. Ravina's zahlreiche Beobachtungen (Aus Mém. de Turin 1811 — 12. übers. in Meckel's Arch. 3. Seite 119 — 131.) heben auch jeden Zweifel über die doppelte Bewegung im Hirn der Säugthiere, und er nimmt mit Tommasini an, dafs dasselbe bei dem Ausathmen eigentlich nicht anschwelle, sondern vielmehr bei dem Einathmen etwas zusammensinke, und bei dem Ausathmen auf sein eigentliches Volumen zurückgebracht werde. Bei den Vögeln, wo das Blut immer leicht durch die Lungen fliefst, fehlt die vom Athmen abhängige Bewegung des Gehirns, und dasselbe gilt auch von den Amphibien und Fischen, wie es auch schon früher Schlichting und Walstorf zum Theil vor

ihm gesehen hatten, und Treviranus (Biol. V. 259.) hat darüber bei Fröschen Versuche mit dem nämlichen Erfolg angestellt.

Anm. 2. Ehemals hielt man wohl wie Ant. Pacchioni (Diss. binae ad Fantonum. Rom. 1713. 8.) die harte Hirnhaut für einen Muskel, und leitete von ihr die Bewegungen her, welches jetzt keiner Widerlegung bedarf. Treviranus leitete hingegen die Spannkraft der Nerven von der weichen Hirnhaut her, wovon §. 266. geredet wird.

Auch die eigene Bewegung in den Nervenfiebern selbst, wie sie z. B. Darvin (Zoonomie I. 1. S. 25.) in der Netzhaut des Auges annnahm, wird man schwerlich jetzt wahrscheinlich finden. Vergleiche d. folg. §.

§. 258.

Wie der weichen Gehirn- und Nervensubstanz alle eigenthümliche Bewegung fremd ist, so kann man auch nirgend in ihr eine Spannung oder Oscillation annehmen. Bei den dadurch spiralförmig oder geknickt aussehenden Nerven sieht man eine solche Schlaffheit der Hüllen, und sie selbst so geschlängelt, oder wenigstens so wenig befestigt liegen, dafs sie bei der für den normalen Zustand gröfstmöglichsten Ausdehnung eines Theils (z. B. der Zunge) keineswegs mit ausgedehnt oder gespannt werden, sondern nur grade zu liegen kommen. Wie stark übrigens die Nerven ihrer Function unbeschadet widernatürlich ausgedehnt werden können habe ich bei einem Knaben gesehen, dessen rechtes Auge durch einen bis zur Nase und Augenhöle sich erstreckenden Winddorn (spina ventosa) des Oberkiefers, so hervorgedrückt war, dafs es anderthalb

Zoll länger hervorstand, als das linke Auge, und wo dessen ungeachtet weder die Sehkraft der Netzhaut, noch die Beweglichkeit der Iris gelitten hatten.

Anm. 1. Da man einsehen mufste, dafs man nicht die Nerven als gespannte Saiten schwingend oder vibirend darstellen könne, so ging man zum Theil zu einer andern, allein eben so verwerflichen Hypothese, nach welcher das Nervenmark aus elastischen Kügelchen bestehen und in diesen oscilliren sollte. Man braucht indessen nur dagegen die Weichheit der Masse anzuführen, wovon §. 101. geredet ist.

Anm. 2. Wenn die Nerven eines lebenden Geschöpfes durchschnitten werden, so ziehen sich die beiden Enden zurück, und zwar durch die Zusammenziehbarkeit ihrer Scheiden, da die Nerven, um durchschnitten zu werden, etwas ausgedehnt werden mufsten. So springen auch die Augäpfel, welche durch eine Geschwulst etc. etc. aus der Augenhöle hervorgetrieben waren, wenn dieses Hindernifs weggenommen ist, wieder in ihre frühere Stellung zurück, vergl. Richter's Anfangsgründe der Wundarzneikunst 3. B. S. 408. Durch die Zusammendrückung, welche die Scheiden zugleich auf das Mark der durchschnittenen Enden äufsern, wird auch etwas von demselben hervorgetrieben und bildet eine rundliche Hervorragung. Mehr davon bei der Lehre von der Regeneration.

§. 259.

Man hat, um die Wirkungen der Nerven zu erklären, sehr häufig eine eigenthümliche tropfbare Flüssigkeit in ihnen angenommen, allein ohne sie beweisen oder gar darstellen zu können. Die die Fasern umgebende Feuchtigkeit der Nervenhüllen, ist nicht als das überall vorkommende Serum, und die Ner-

venfasern selbst als hohl anzunehmen, wäre gewifs falsch. Vergl. §. 100. 101. 173.

Es scheint auch ganz überflüssig, eine eigene imponderable Flüssigkeit, als Nervengeist, Nervenäther (fluidum nerveum, spiritus animalis) anzunehmen, insoferne man für die electrischen Erscheinungen keine eigene Substanz, als Substrat bedarf (§. 177.), mit denen doch die Nervenwirkungen unverkennbare Ähnlichkeit haben, man mag auf ihre blitzähnliche Schnelligkeit, oder auf die dabei statthabende Empfindung selbst sehen. §. 195. 196.

So grofs aber diese Ähnlichkeit ist, so bleibt uns doch die Isolation einzelner Fäden, in denselben Scheiden, welche jeden Augenblick in uns bei den verschiedenen Bewegungen und Empfindungen erfolgt, allerdings ganz räthselhaft, da man den ganzen Nerven, ja ganze Geflechte u. s. w. für zugleich wirkend halten sollte. Wir sehen auch, wenn wir uns electrisiren lassen, wie unser ganzer Körper daran Theil nimmt, und wir haben kein Vermögen, hierin irgend eine Modification hervorzubringen, während ein grofser Theil unserer Nebenwirkungen unserer Willkühr unterworfen ist, und sogar dasselbe von dem electrischen Organ der Fische gilt. §. 196.

Es mufs also ein solcher organischer Zusammenhang des Gehirns mit jeder einzelnen Faser vorhanden seyn (§. 255.), dafs sie bei ununterbrochener Leitung, am leichtesten von seiner grofsen Energie angezogen, auf dasselbe einwirkt, und umgekehrt das Gehirn auf die Fiber oder den Nerven bei der

Willensanstrengung (durch diese selbst) so grofsen Einflufs hat, dafs die seitlichen Nerventheile nichts davon abzuziehen vermögen.

Anm. 1. Soemmerring (in seiner Preifsschrift über den Saft, welcher aus den Nerven wiedereingesaugt wird, im gesunden und kranken Zustande des menschlichen Körpers. Landshut 1811. 8. z. B. S. 36.) setzt voraus, dafs in den Nerven von den Arterien etwas Eigenthümliches, unseren Sinnen zu Feines, abgesondert wird, allein wir sind zu dem Schlufs durch nichts berechtigt, und ich finde wenigstens in der ganzen Schrift des berühmten, von mir unendlich geschätzten Vfrs. keinen gültigen Beweis weder für diesen Saft, noch für dessen Einsaugung. Dafs die Nerven mit dem Alter abnehmen, beweiset nichts dafür, denn es nehmen ja auch die Knochen und alle übrigen Theile zugleich ab, ohne dafs wir deshalb glauben werden, dafs das Eingesogene zum Besten des Körpers verwandt würde: die immer gröfsere Abnahme zeigt zu deutlich das Gegentheil.

Anm. 2. Der Sats, dafs das Gehirn nicht als Secretionsorgan einer in den Nerven wirksamen Flüssigkeit gedacht werden könne, ist von so vielen Seiten gründlich erwiesen, dafs ich nur des einen Puncts hier erwähne, dafs nämlich das Gehirn allmälig bei den Thieren so sehr zurücktritt, dafs es dazu ganz unfähig wird, während oft die Nerven, vorzüglich einzelner Theile bedeutend zunehmen.

§. 260.

Die im vorigen Paragraph erwähnte Leitung (und mit ihr die Function) des Nerven wird unterbrochen, so wie ein starker Druck auf ihn wirkt, z. B. ein Band, sey es trocken oder feucht, um ihn fest angelegt wird, oder sein Zusammenhang z. B. durch einen einfachen Schnitt aufgehoben wird. Dieses

bietet wieder einen merkwürdigen Unterschied zwischen der den Nerven einwohnenden und der gewöhnlichen electrischen Kraft dar, denn durch Galvanisiren kann die Leitung zwischen zerschnittenen Nervenenden unterhalten werden, welche diese für sich selbst nicht zu behaupten vermochten.

Diese einzige Thatsache wäre eigentlich schon im Stande, die von Alex. v. Humboldt (Über die gereitzte Muskel- und Nervenfaser. 1 B. S. 163 — 171. S. 211 — 234.) und von Reil (Exerc. Anatt. p. 28. Physiol. Archiv. III. S. 200.) angenommene Hypothese von einer Nerven-Atmosphäre (Atmosphaera nervorum sensibilis) zu widerlegen, welche nach dem Ersteren darin besteht, dafs um jeden Nerven ein empfindlicher Dunstkreis (wie ein Heiligenschein) sich bis auf $\frac{5}{4}$ Linien erstreckt, so dafs innerhalb desselben der Nerve wie in seiner Substanz selbst wirkt; während Reil gradezu sagt, dafs der Nerve den ihn zunächst umgebenden Theilen seine Kraft zu empfinden mittheilt.

Reil stützt sich vorzüglich darauf, dafs die Haut überall auch die leiseste Berührung empfinde, ohne dafs überall Nerven anzunehmen sind: allein wir wissen, wie aufserordentlich fein sich die Hautnerven zerästeln, so dafs ein anscheinend kleiner Theil sowohl Gefäfse als Nerven in grofser Menge, aber auch in grofser Zahrtheit besitzen kann. Man darf hierbei nur an kleine Thiere, z. B. eine Milbe denken, die in ihrem Körperchen Nerven, Muskeln, Gefäfse u. s. w. besitzt. Es ist auch falsch, dafs

wir die leiseste Berührung überall auf der Haut empfinden, denn wenn wir nicht grade ein Haut-haar berühren, so können wir einen feinen Körper, z. B. ein Menschenhaar, an viele Stellen der Haut bringen, ohne dafs wir es fühlen, wovon ich mich durch Versuche überzeugt habe. Hier ist die Erklärung sehr leicht, und wenn kranke oder erregte Theile, z. B. die Zähne, Berührungen an Stellen empfinden, wo selbst keine Nerven sind, so ist da die Fortpflanzung ebenfalls nicht schwer zu begreifen.

Wäre jene Meinung gegründet, so hätten wir viel zu viel Nerven, selbst wenn jeder Punct empfindlich seyn sollte. Wir sollten dann wohl selbst empfinden müssen, wenn man neben einen Nerven in die Feuchtigkeit, in die Luft steche, oder schnitte, allein das geschieht nie; nur ein chemisch wirkender Reiz, wie Feuer, Electricität, kann in die Ferne auf den Nerven die Kraft äufsern.

Ganz verwerflich aber erscheint die Hypothese, bedenkt man, dafs sie alle Theile des Organismus gleich macht. Kann Fett, kann Serum, können Bänder, Knochen u. s. w. in der Nähe des Nerven zu Nerven werden, denn das heifst es ja im Grunde, wenn sie wie er empfinden, so hört aller Unterschied der Organe auf. Aber wahrlich, man braucht gegen das ganze nur das Obige anzuführen, dafs eine um den Nerven gelegte Schlinge, dafs ein einfacher Schnitt die Empfindung unter der Stelle aufhebt.

Was hier von den Nerven gesagt ist, gilt auch von dem Rückenmark, so wie es mit dem feinsten Instrument durchschnitten wird, ist sogleich der unter dem Schnitt befindliche Theil des Körpers gelähmt; bei dieser grofsen Masse von Nervensubstanz müfste die Leitung am allerersten erwartet werden, wenn es eine sensible Atmosphäre gäbe.

Anm. 1. Ich habe früher gegen diese Hypothes in Reil's Archiv geschrieben, ausführlicher jedoch den Gegenstand behandelt in den Abhandl. unserer Akademie von 1812 — 13. S. 202 — 220. Über die sensible Atmosphäre der Nerven.

Anm. 2. Weinhold (Versuche über das Leben. S. 12 bis 15.) fand den Humboldtschen Versuch nicht gelingend, wenn die beiden Nervenenden, die auf der Glasplatte lagen, beim Galvanisiren durch keine Feuchtigkeit verbunden waren; war dies hingegen, so strömte der Reiz über. Er machte indessen seine Versuche an warmblütigen Thieren, an Kaninchen, und Humboldt die seinigen an Fröschen, woraus sich schon ein gewisser Unterschied in dem Erfolg erklären liefse, da die Nerven der kaltblütigen Thiere unter viel ungünstigeren Bedingungen und viel länger dem Galvanismus gehorchen.

Anm. 3. Wilson Philipp glaubte zuerst, bei seinen Versuchen mit Kaninchen gefunden zu haben, dafs diese Thiere nach Durchschneidung des zehnten Paars (des Vagus) das Futter im Magen eben so gut wie ganz gesunde unverletzte Kaninchen verdaueten, wenn die durchschnittenen Enden jener Nerven mit einander durch Zinnblättchen vereinigt der fortwährenden Wirkung eines galvanischen Stroms ausgesetzt bleiben. Nachher sah er aber, dafs bei mehreren Kaninchen nach jener Zerschneidung der herumschweifenden Nerven, ohne angewandten Galvanismus, die Verdauung in der Art fortfuhr, dafs kein sicheres Resultat hervorging, wenn er es mit den vorigen Versuchen verglich, und nun gerieth er auf die Hypothese, dafs die Ver-

dauung bei den Kaninchen fortfahre, wenn die durchschnittenen Enden nicht mehr als einen Viertelzoll auseinander stehen, wobei eine unvollkommene Leitung zwischen ihnen übrig bleibe; schneide man hingegen ein gröfseres Stück heraus, oder entferne man die Enden der zerschnittenen Nerven weiter als einen Viertelzoll von einander, so höre alle Verdauung auf.

Ich begreife es nicht, wie man in jenem Fall irgend eine Leitung annehmen kann, von der eine Verdauung abhängen sollte. Wer weifs es nicht, wie verschiedene Resultate bei denselben Versuchen mit lebenden Thieren vorkommen, und die in ihrem individuellen Zustande oder äufseren übersehenen Einflüssen ihre Erklärung finden. Wenn in der Entfernung von drei Linien noch Leitung statt fände, so würden die Nervenverletzungen nicht so schnell wirken, nicht so blitzschnell, wie wir es stets bemerken. In jenem Fall, wo die Nervenenden weiter auseinander gebracht wurden, war doch auch wohl eine gröfsere Verletzung überhaupt vorhanden, auf die man also Rücksicht zu nehmen hat. Doch ich bin völlig überzeugt, dafs fernere Versuche den Ungrund jener mit allen unsern Erfahrungen streitenden Hypothese darthun werden.

Die früheren Versuche von Wilson Philip, wo er den Vagus bei Kaninchen durchschnitt, um den daraus folgenden Einfluss auf die Verdauung zu sehen, finden sich in seinem reichhaltigen Werke: An experimental inquiry into the laws of the vital functions. Ed. 2. Lond. 1818. 8. Man vergl. damit das Journ. de Physiologie von Magendi, 1. S. 120—131. wo Brougthon's frühere Versuche (gegen Wilson Philip), und Gerson's und Julius Magazin d. ausländ. Litt. II. 3. S. 525—528. wo dessen spätere mit W. Ph. übereinstimmenden Versuche angeführt werden.

§. 261.

Das Gehirn ist das Seelenorgan (Sensorium commune, πρωτον αισθητηριον), so dafs ohne seine Thätigkeit weder ein Denken und Empfinden, noch irgend

irgend eine Willensäufserung (willkührliche Bewegung) statt findet.

Grofse oder plötzlich eintretende Verletzungen des Gehirns, vorzüglich aber Druck und Erschütterung hemmen oder stören auch die Thätigkeit desselben, so dafs das Bewufstseyn getrübt oder aufgehoben wird. Jeder andere Theil des Körpers hingegen kann hohe Grade von Verletzungen erleiden; die mehrsten können ihrer Zerstörung nahe seyn, einige sogar sie schon erlitten haben: und das Gehirn kann dennoch mit Bewufstseyn fortwirken, oft in voller, zuweilen sogar in erhöhter Energie.

Die Nerven empfinden nirgends selbst, oder mit Bewufstseyn, sondern leiten nur die in ihnen erregte Reizung zum Gehirn, denn bei durchschnittenen oder unterbundenen Nerven sind alle die von ihnen abhängigen, unter dem Schnitt oder Bande befindlichen Theile nicht im Stande, selbst bei den stärksten Reizen, irgend etwas zu empfinden, während über jener Stelle die Nerven wie gewöhnlich wirken. Wir können sogar bei Menschen nach verletztem Rückenmark den gröfsten Theil des Körpers gelähmt finden, so dafs das Gehirn dann nur in den über der Quetschung oder sonstigen Verletzung des Rückenmarks befindlichen Theilen empfindet.

Anm. 1. Diese Erfahrungen sind so allgemein, und so beweisend, dafs ich wenigstens durchaus nicht der Meinung beitreten kann, dafs auch in andern (dann mir gleichviel, ob

in wenigen, oder vielen, oder allen) Theilen, als im Gehirn, ein Bewufstseyn statt finde, so viele Vertheidiger sie auch unter den Neueren gefunden hat. Ich bin mir bewufst, dafs ich sehe, und um gut zu sehen, bedarf ich der Aufmerksamkeit, bedarf ich einer Erregung des Sehorgans, allein dadurch ist das Bewufstseyn in demselben keineswegs erwiesen, wenn man es sich auch noch so gering denken will. Im Wachen oder im Traum, immer ist es dasselbe Ich, welches über den ganzen Organismus herrscht, und es mag ein Theil leiden, welcher es sey, so ist das Bewufstseyn davon im Gehirn, oder es wird nichts davon empfunden. Damit steht also durchaus nicht in Widerspruch, wenn wir finden, dafs das Organ daseyn mufs, sobald das Seelenorgan zu dessen Sphäre gehörige Vorstellungen zurückwerfen soll. Wer längere Zeit blind gewesen ist, träumt nicht mehr von Gesichtsvorstellungen, von Licht und Farben; wer lange hinkte, träumt sich nicht anders, nicht tanzend oder kräftig auftretend. Hier fehlt der Reiz, der dem Seelenorgan Gelegenheit giebt, sich dergleichen vorzustellen.

Anm. 2. Bei Gall wird das Bewufstseyn als eine Entwickelungsstufe des Organs betrachtet, allein nur durch eine Verwechselung der Begriffe. Ich mufs im Stande seyn, eines Organs bewufst zu werden, und bin es bei dessen noch so verschiedener Entwickelung; allein wenn alle jene Organe ihr Bewufstseyn hätten, was vermittelte diese Vielheit zur Einheit des Ichs, oder des allgemeinen Bewufstseyns? Jedes würde für sich wirken, und keines von dem andern wissen; allein mein Ich steht über allen, vergleicht sie unter einander, beurtheilt sie, und sucht in jedem die nöthigscheinenden Veränderungen hervorzubringen.

§. 262.

Man hat häufig das Gehirn zu grofs und zu zusammengesetzt finden wollen, um das Ganze als Seelenorgan gelten zu lassen, und daher bald diesen, bald jenen Theil desselben vorzugsweise dafür

genommen. Allein ob ein Körper gröfser oder kleiner ist, macht ja nichts aus, da er doch immer zusammengesetzt und theilbar bleibt, seine Verbindung also mit dem Geistigen, Untheilbaren, immer gleich unbegreiflich ist. Hinsichtlich des höher zu stellenden Hirntheils aber fehlt es uns nicht blos an gültigen Beweisen, sondern die Erfahrung weiset jeden Versuch der Art zurück.

Sollte ein einzelner Theil des Gehirns vorzugsweise als Seelenorgan gelten können, so müfsten in ihm nicht allein alle Nerven zusammentreffen, oder in ihm ihr Centralende haben, damit in ihm alle Empfindungen erregt, von ihm aus alle willkührlichen Bewegungen veranlafst werden könnten; sondern von ihm aus müfste ferner auf jeden Theil des grofsen und kleinen Gehirns und des Rückenmarks und eben so von diesen auf ihn besonders leicht eingewirkt werden; seine Verletzung endlich müfste einen nachtheiligeren Erfolg haben, als die aller andern Hirntheile, ja den allernachtheiligsten. Einen solchen Theil kennen wir aber nicht.

Wenn die Verletzung des tiefer gelegenen Hirntheils gröfsere Übel zu drohen scheint, so darf man nicht vergessen, dafs man, um in den mit Thieren angestellten Versuchen bis zu ihnen zu gelangen, schon auf mehrere Theile zerstörend eingewirkt haben mufs; es ist also zugleich eine gröfsere Verletzung gegeben, und die wirkt überall nachtheilig, so wie auch der blofse Druck an keiner Stelle besser ertragen wird, als an der andern, wenn seine

Schnelligkeit und Gröfse gleich ist. Es fehlt auch nicht an Beobachtungen, wo bei Menschen sehr tief gelegene Theile, z. B. bei ungeschicktem Trepaniren, bei Schufswunden, verletzt wurden, ohne dafs die Gehirnfunction dadurch merklich gestört ward, und wenn manche anscheinend kleine Verletzungen gegen gröfsere einen übleren, oder schneller tödtlichen Ausgang haben, so liegt dies oft an der Beschaffenheit des Kranken, oder an Nebenumständen, vorzüglich an dem gröfseren oder geringeren Blutverlust, und der dadurch geringeren oder stärkeren Congestion.

Die Betrachtung der Thiergehirne zeigt auch keineswegs, dafs ein Theil vorzüglich als Seelenorgan gelten könne. Finden wir auch bei den Säugthieren, selbst bei den uns näher stehenden, einen wichtigen Theil, den Hirnknoten, kleiner als bei uns, so sehen wir doch bald, dafs dies von den kleineren Seitenmassen des kleinen Gehirns abhängt. Diese aber treten allerdings bei ihnen immer stärker zurück, und eben so die bei uns nach allen Seiten vergröfserte Masse des grofsen Gehirns. In der Ausbildung des Ganzen ist also bei uns das Übergewicht unseres Seelenorgans begründet, nicht aber in der eines einzelnen Hirntheils.

Anm. Über die von älteren Schriftstellern für das Seelenorgan, oder wie man sich minder gut ausdrückte, für den Sitz der Seele gehaltenen Hirntheile, z. B. die gestreiften Körper, den Hirnbalken, die Zirbeldrüse u. s. w. verweise ich auf Haller's Physiologie, wo sich eine gründliche Widerlegung dieser Hypothesen findet.

Unter den in späteren Zeiten vorzüglich hoch gestellten Theilen sind die Hirnhöhlen zu nennen, in deren Wasser oder Hauch der berühmte Soemmerring früherhin das Seelenorgan suchte. Vergl. dessen Schrift: Über das Organ der Seele. Königsb. 1796. 4. und (dagegen) C. A. Rudolphi Comm. de ventriculis cerebri. Gryph. 1796. 4.

Ernst Platner (Quaest. physiol. p. 57. sq., glaubte das Seelenorgan in der Gegend der Vierhügel annehmen zu müssen, weil dort die Nerven zusammenkämen. Dies gilt aber wenigstens nicht von den so einflufsreichen Riechnerven. Die Vierhügel sind ja auch bei kleinerem Gehirn in den Säugthieren gröfser als im Menschen, welches zu jener Idee keineswegs pafst.

§. 263.

So viele Theile auch von den Anatomen in dem Gehirn unterschieden sind, so finden wir sie doch sämmtlich in einer solchen Verkettung, dafs wir uns zwar sehr vielfache Veränderungen in der Richtung seiner Thätigkeit, und bald ein allgemeines Wirken des Ganzen, und bald wiederum ein vorzugsweise gewisse Parthieen betreffendes Hervorheben oder Beschränken vorstellen können, allein nimmer das Gehirn mit Gall als ein Aggregat von unter sich unabhängigen Organen ansehen möchten. Seine Abmarkungen derselben sind auch so willkührlich und wunderlich, dafs es einem Jeden auffallen mufs. Wenn man alle seine Kreise betrachtet, die sich die einzelnen Stellen der Hirnoberfläche zueignen, so findet sich oft, dafs eine Gehirnwindung ein Paar Organen angehört, und dazwischen eben so beschaffene Theile nur Organenlücken bilden. Dies geht alles so bunt ineinander, dafs wenn man von

dem sublimsten seiner Organe, dem der Theosophie, oder von dem unglücklichen Organ des Stehlens oder Mordens einen Theil oder das Ganze herausschnitte, so würde Gall selbst sie nicht unterscheiden können. Er vergleicht diese Organe mit den Theilen des Auges, aber wie sehr sind nicht diese unterschieden, so dafs Niemand ein noch so kleines Fragment davon unrecht deuten würde. Wollte er eine passende Vergleichung geben, so müfste er das Gehirn mit dem Herzen, allein wahrlich nicht mit dem Auge vergleichen. §. 253.

Wenn die älteren Schriftsteller der Zirbel, den gestreiften Körpern u. s. w. verschiedene Functionen beilegten, so hatten sie viel mehr für sich, da die äufsere, zum Theil auch die innere Bildung sie unterscheidet. Die Windungen sind ferner nicht auf beiden Seiten so gleich, wie die Symmetrie so wichtiger Theile erfordern würde; sie haben auch keine besonderen Nerven oder abzuschneidenden Fasern.

Man sieht endlich nicht in Krankheiten, z. B. Entzündungen, Vereiterungen, Erweichungen, einzelne seiner Organe ergriffen, sondern bald die ganze Fläche, bald hier oder da eine Parthie, regellos einer Menge derselben angehörig. Auch hier ist es wieder ganz anders mit den ehemals hervorgehobenen Hirntheilen, die allerdings isolirt krank oder zerstört erscheinen können.

Anm. Gall stellt (T. 2. p. 364 — 461.) für seine Meinung anatomische, physiologische und pathologische Gründe,

die ich in der Kürze anführen will. Die ersteren nimmt er daher, dafs das Gehirn bei den Thieren weniger zusammengesetzt ist, und dafs ihm besonders die Massen des grofsen Gehirns, vorne, seitlich u. s. w. fehlen, worin er seine Organe verlegt. Allein die Vergleichung spricht weit mehr für ein Zurücktreten der Masse überhaupt, denn wir finden bei den Säugthieren das Gehirn im Ganzen eben so zusammengesetzt, und aus allen den nämlichen Theilen bestehend. Wie wenig es hier auf die Windungen ankommt, sehen wir daran, dafs sie bei dem menschlichen Embryo und bei vielen kleinen Säugethieren fehlen.

Seine physiologischen Gründe sind: Erstlich, dafs wir überall in den Organismen für die verschiedenen Erscheinungen verschiedene Werkzeuge sehen, wir also auch bei den verschiedenen Thätigkeiten der Seele und des Geistes in dem Gehirn verschiedene Organe annehmen müssen. Allein, wer kann bestimmen, ob dies nöthig ist, und wozu der Geist dieselben, wozu er verschiedene Hirntheile bedarf; ein vielfach gröfseres Gehirn für die Nerven, das also einen sehr verstärkten Apparat giebt, mag ihm wohl vollkommen genügen. Wie kann man auch hier den menschlichen Geist mit der Thierseele vergleichen?

Sein zweiter Grund ist: da eine Thierart mit diesen, eine andere mit jenen Kräften und Eigenschaften begabt ist, so müssen sie besondere Hirntheile haben. Dergleichen sind aber nirgends nachzuweisen, und wären sie da, so würden die Thiere wohl nicht durch Abrichten so sehr umgeändert werden können.

Der dritte bezieht sich auf die individuelle Verschiedenheit der Thiere derselben Art; allein wir sehen überall bei einer Art dieselben Hirntheile, und nur in der Gröfse der Masse überhaupt, oder an einzelnen Orten (dies selten) finden wir Verschiedenheiten, die immer gedeutet sind.

Viertens behauptet er, dafs bei demselben Individuum die verschiedenen Talente und Kräfte in sehr verschiedenen Stufen stehen, welches bei der Einheit des Gehirns nicht zu erklären sey. Allein in der Regel findet man Jenes nicht. Wer ein eminentes Genie besitzt, z. B. Goethe, bringt es in Allem

weit, worauf er sich mit Ernst legt, während ein Schwachkopf sich in nichts auszeichnet. Man spricht oft von gröfsen Muskern, die zugleich sehr einfältig waren, allein waren sie jenes wirklich, so waren sie auch nicht einfältig. Sie lebten vielleicht nur für ihr Fach, hatten sich in andern Dingen auszubilden versäumt, namentlich für die feine Welt, und dem Gauner gilt jeder ehrliche Mann für einen Dummkopf, weil seine Ränke von ihm verschmäht oder nicht beachtet werden. Sobald nicht vielleicht Muskelkraft oder Vollkommenheit eines äufsern Sinns, Zwang u. dgl. zu einer bestimmten Fertigkeit helfen, ist immer eine gewisse Gleichheit, allein man mufs nicht dem leichtfertigen Urtheil der Menge darin folgen.

Hinsichtlich des fünften Satzes, dafs in verschiedenem Alter zu verschiedener Zeit u. s. w. bei Menschen und Thieren ungleiche Entwickelung der Organe, also keine Einheit des Gehirns sey, mufs ich auf den Abschnitt vom geistigen Wirken verweisen. Ich bemerke hier nur, dafs im Ganzen sich eins nach dem Andern entwickelt, das Gedächtnifs zuerst u. s. w. ohne dafs daraus ein Zerfallen des Gehirns folgt. Die Brunst der Thiere, auf welche sich Gall ebenfalls bezieht, gehört gar nicht hieher. §. 25.

Sechstens beruft er sich darauf, dafs einige unserer Geisteskräfte wirken, andere ruhen können; dafs wir von einer geistigen Arbeit erschöpft mit neuer Kraft zu einer anderen gehen; dafs also verschiedene Organe dabei wirksam seyn müfsten, denn worin läge sonst die Erholung? Wir sehen aber auch bei allen andern Organen, deren Einheit Jeder gestehen mufs, dafs dieselbe Anstrengung erschöpft, die Abwechselung hingegen Erholung gewährt, bis endlich gänzliche Ruhe nöthig wird. So können wir auch von der schwereren Geistesarbeit, nur zu einer leichteren gehen, und müssen hernach damit ganz ruhen. Das wäre nicht nöthig, wenn immer andere Organe wirkten. Unser Ich weifs auch sehr wohl, dafs es immer beschäftigt ist, und die Ruhe ohne Ermattung bringt ihm Langeweile. In welchen Hirntheilen wäre diese bei Gall's Hypothese zu suchen?

Der Ursprung gewisser Geisteskrankheiten, z. B. fixer Ideen durch Exaltation der Organe, und die Art ihrer Heilung; ferner die partiellen Geisteskrankheiten selbst scheinen Gall strenge pathologische Beweise für die Vielheit der Organe; denn wäre das Gehirn ein Ganzes, so müfste alles zugleich krank oder gesund seyn. Hierin wird ihm aber wohl Niemand beistimmen. Wir wollen ein ganz speciclles Gall'sches Organ, das der Musik nehmen: ist der gute Musiker in allem vollkommen? fehlt es ihm nicht vielleicht an Zartheit, an Sinn für das Einfache, das Erhabene u. s. w. in seinen Tönen? Welche falsche, fixe Ideen über die Tonkunst schreibt nicht jeder Musiker dem andern zu? Verdaut derselbe Magen nicht einzelnes gut, anderes schlecht? Welcher Mensch ist ohne falsche Ansichten gerade in dem, was den Gegenstand seiner Studien ausmacht. Geht es Gall in seinem speciellen Werk, geht es dem Verfasser dieser Physiologie nicht eben so? Wenn alle die verschiedenen fixen Ideen eigene Organe verlangten, so müfsten Millionen derselben da seyn; es bedarf aber dazu nur geringer Modificationen derselben Theile.

§. 264.

Gesetzt aber, nicht zugegeben, dafs das Gehirn wirklich für seine einzelnen Operationen eigene Organe besitze, so müssen wir doch gestehen, dafs wir dergleichen nicht angeben können.

Alles, was wir mit Sicherheit zugestehen können, ist, dafs einzelne Hirntheile in unmittelbarer Beziehung mit den äufsern Sinnesorganen stehen, und auch hier können wir es nur von den Sehnervenhügeln und den geknickten Körpern, zum Theil auch von den vordern Parthieen der Vierhügel für das Gesichtsorgan, und von den Riechkolben oder von den vordern Lappen des grofsen Gehirns für

das Geruchsorgan nachweisen. Undeutlich wird es schon, ob die Wände der vierten Hirnhöle als Centralorgan der Gehörnerven gelten.

Ferner wissen wir, dafs Verletzungen der obern Parthie des Gehirns (von den gestreiften Körpern ausgehend) eine Lähmung der entgegengesetzten Seite hervorbringen; dafs Verletzung des Hirnknotens das Gleichgewicht zwischen der vordern und hintern Hirnhälfte aufhebt.

Von Organen im Gall'schen Sinn hingegen ist nichts bekannt. Gall glaubt zwar eine grofse Menge entdeckt zu haben, und mit manchen derselben völlig auf das Reine gekommen zu seyn, allein die Quelle seines angeblichen Wissens ist fast ganz eine durchaus unhaltbare Cranioscopie. Er glaubte nämlich bei Menschen, die sich durch etwas Gemeinschaftliches (z. B. Talent für die Musik; Wortgedächtnifs u. s. w.) auszeichneten, eine gewisse Bildung des Kopfs wiederzufinden, und wenn nun ein Theil des Schedels hervorstand, so glaubte er hinter diesem einen Gehirntheil entwickelt, von dem jenes Talent abhinge. Umgekehrt nahm er an, dafs wo jenes Talent mangle, da fehle jene Erhöhung. Daher war er schon genöthigt, alle Organe auf die Oberfläche des Gehirns zu verlegen. Die für seine Hypothese geltenden Fälle wurden hervorgehoben, die ungünstigen aber auf eine Weise beseitigt, welche das Nichtige des Ganzen zeigt. Wenn nämlich Jemand den Theil am Schedel, welcher ein gewisses Talent bezeichnet, sehr entwickelt hat, ohne da

letztere zu besitzen, so wird dies damit entschuldigt, dafs die Anlage zu jenem Talent sehr grofs, allein nicht entwickelt worden sey, da doch jenes eigentlich nothwendig zur Entwickelung führen müfste; eben so, wenn Jemand einen Schedeltheil nicht entwickelt zeigt, und doch das von ihm bezeichnete Talent in hohem Grade besitzt, so heifst die dürftige Entschuldigung: die Anlage sey sehr gering gewesen, allein durch Kunst sey die Ausbildung so grofs geworden.

Anm. 1. Ich habe manche Hunderte von Gehirnen zu untersuchen Gelegenheit gehabt, allein wie ich schon im vorigen §. gesagt, nichts gefunden, das für Gall's Theorie pafste. Fast immer Congestionen; sehr oft einen Erguſs bald von Wasser, bald von plastischer Lympe, bald von Blut; häufig Entzündungen der Häute, höchst selten der Substanz selbst, wenigstens wie ich die Entzündung darin annehme; Erweichungen von gröfserem, von geringerem, aber nie von regelmäfsigem Umfang; sehr oft Erhärtungen (vorzüglich bei scrofulösen Subjecten), unter ihnen einmal eine im ganzen Hirnknoten; zuweilen andere Geschwülste, Blasen u. s. w.

Über angeborne Misbildungen, wobei innere Theile des Gehirns verändert vorkamen, werde ich bei den Sinnesorganen reden.

Vortrefflich hat Treviranus (Biologie VI. 1. S. 110. u. f.) über die Beziehungen des Gehirns und dessen Theile gesprochen, und die Gränzen unseres jetzigen Wissens in diesem Punct fast überall sehr scharf angegeben.

Anm. 2. Gall hat öfters in der Aufzählung seiner Gehirnorgane Veränderungen getroffen; so hatte er ehemals Lebenssinne, einen Nahrungssinn u. s. w., die in seinem letzten grofsen Werk fehlen: auch ist Spruzheim in vielerlei Annahmen von Gall abgewichen, und es findet sich dazu für Jeden ein

leichtes Spiel; es hat sich auch eine phrenologische Gesellschaft in England gebildet, der es aber wahrscheinlich wie den Goldmachern gehen wird, welche zwar nicht das, was sie eigentlich suchten, aber vieles andere Gute und Nützliche fanden.

Ich will hier nur seine Organe nennen, da es zu weit führen würde, alle durchzugehen. Es sind: 1. Der Fortpflanzungssinn. 2. Der Sinn der Liebe gegen die Kinder. 3. Der Freundschaftssinn. 4. Der Sinn der eignen Vertheidigung, Muthsinn, Zanksinn. 5. Mordsinn. 6. Schlauheitssinn. 7. Einsammlungssinn (bei Thieren), Diebssinn. 8. Höhensinn, Hochmuth. 9. Eitelkeitssinn, Ruhmsinn. 10. Vorsichtigkeitssinn. 11. Sachsinn, Sachgedächtnifs. 12. Ortssinn. 13. Personensinn. 14. Namensinn. 15. Wortsinn, Sprachsinn. 16. Farbensinn. 17. Tonsinn. 18. Zahlensinn. 19. Kunstsinn (Bausinn). 20. Vergleichender Scharfsinn. 21. Metaphysischer Sinn, Tiefe des Geistes. 22. Witz. 23. Dichtersinn. 24. Gutmüthigkeit. 25. Nachahmungssinn, Mimik. 26. Theosophischer Sinn. 27. Stetigkeit, fester Sinn.

Gall stellt die Thiere viel zu hoch, eignet ihnen Tugenden und Laster zu, und vermengt ihren Instinct und daraus folgende Dinge, wie z. B. den Bau des Bibers, mit dem Kunstsinn und den Kunstwerken des Menschen; dafs die Gemse auf Höhen wohnt, bringt ihr Höhensinn (Hochmuth) zu Wege u. dgl. m.

Zur Probe will ich nur eins seiner Organe durchgehen, dessen Function er sicher ausgemacht zu haben glaubt. Im kleinen Gehirn sieht Gall den Geschlechts- oder Fortpflanzungssinn. Es sey gröfser bei stärkerem Triebe und während der Brunst; bei Kastraten, bei Mauleseln sey das Hinterhaupt schmal; bei Onanisten schrumpfe dieser Theil zusammen, und sie hätten darin Schmerzen; nach Verwundungen des kleinen Gehirns leide der Geschlechtstrieb u. s. w. Man darf aber wohl nur dagegen erinnern, dafs das kleine Gehirn von dem Menschen abwärts so sehr abnimmt, ohne dafs zugleich eine Abnahme des Geschlechtstriebs eintritt; wie aufserordentlich stark ist nicht dieser bei den Vögeln, und doch wie klein ist ihr Gehirn gegen das der Säugthiere, und nun gar gegen das des Menschen. Wie

länge hat jede Spur von einem kleinen Gehirn bei den mehrsten Mollusken, bei den Würmern u. s. w. aufgehört, wenn wir die Thierreihen nach unten verfolgen, und noch immer sehen wir dieselben jenem Trieb blindlings folgen. Bedenkt man dagegen die grofse Ausbildung des kleinen Gehirns bei dem Menschen, so mufs man ihm ohne Frage einen Theil der Vollkommenheit des Seelenorgans zuschreiben; wir finden auch bei Kretins, wo das kleine Gehirn zurücktritt, bald geringeren, bald gröfseren Blödsinn, aber den Geschlechtstrieb zugleich oft bis zur Wuth gesteigert. Nach Verletzungen der hintern Parthie des Kopfs entsteht leicht Vergessenheit u. s. w. Durch den grofsen Mifsbrauch des Geschlechtstriebs leidet auch nicht das kleine Gehirn zunächst, sondern das Rückenmark, und es entsteht Rückendarre mit Lähmung der untern Gliedmafsen. Was Gall von dem Gröfserwerden des kleinen Gehirns in der Brunst sagt, ist nie in der Erfahrung nachgewiesen, sondern das Anschwellen des Halses und Nackens, welches damit nichts zu thun hat, ist als gleichbedeutend damit genommen. Das kleine Gehirn ist also von Gall gewifs so falsch gedeutet, wie alles Übrige.

Über die Beschaffenheit des kleinen Gehirns bei Kretins vergleiche man Vinc. Malacarne Sui gozzi e sulla stupidita che in alcuni paesi gli acompagna. Torino 1789. 8.

§. 265.

Le Gallois legte den einzelnen Theilen des Rückenmarks, von denen ihre Nerven ausgehen, besondere Kraft über die Organe bei, welche von jenen versorgt werden: allein wir sind nicht im Stande, dergleichen Theile im Rückenmark zu unterscheiden, noch dieses mit Gall als eine Reihe von Ganglien zu betrachten. Le Gallois hat auch in seinen Versuchen, in denen er obere und untere Theile von dem Mittelstück des Körpers trennte,

und wo er die Thätigkeit des Herzens durch den mit einem Theil des Rückenmarks in Verbindung stehenden sympathischen Nerven erklären wollte, keineswegs die Unabhängigkeit der einzelnen Theile des Rückenmarks erwiesen. Wir wissen nämlich, dafs jene Thätigkeit, bei Thieren nicht sogleich erlischt, selbst wenn ihr ganzes Rückenmark zerstört wird.

§. 266.

Auch die Eintheilungen der Nerven, welche man bisher aufzustellen versucht hat, lassen sich nicht durchführen.

Hieher gehört zuvörderst die von vielen Seiten in Schutz genommene Annahme der thierischen im Gegensatz der organischen (oder reproductiven) Nerven. Zu jenen rechnet man alle dem Gehirn und Rückenmark untergeordneten, und zu den organischen den sympathischen Nerven, oder, wie man sich auch wenig bestimmt ausdrückt, die Ganglionnerven. Man hat zu diesem Zweck die Ganglien als für sich bestehende Theile (eigne Gehirne) hinstellen wollen, und wohl gar behauptet, einzelne Ganglien könnten von einander getrennt seyn und so isolirt wirken. Allein wie bei durchschnittenem Rückenmark die unterhalb des Schnitts befindlichen Ganglien ohne Wirkung sind, so finden wir auch im natürlichen Zustand nie eine solche Trennung. Bei den Vögeln übersah man ehemals wohl den wichtigeren Halstheil des sympathischen Nerven, weil er im Kanal der Wirbelarterie liegt; der von ihnen

hergenommene Grund für isolirte Ganglien fällt also weg. Ein einziges Mal habe ich bei einer Schildkröte (Emys orbicularis) zwischen zwei Rücken-Ganglien keinen vordern Nerven gefunden, dafür aber war ein hinterer Verbindungsfaden da. Statt den sympathischen Nerven als für sich bestehend zu halten, mufs man viel mehr der neueren, besseren Ansicht folgen, nach welcher er sich grade dadurch auszeichnet, dafs er den Theilen, welche er versorgt, die allervielseitigste Nervenzuleitung verschafft, da er einerseits mit so vielen Schedelnerven, dem Vagus, Accessorius, Glossopharyngeus, Hypoglossus, und mit dem ersten und zweiten Ast des fünften Paars, so wie mit dem sechsten und dritten Paar, wahrscheinlich auch mit dem Hirnanhang, auf der andern Seite aber mit allen Rückenmarksnerven in Verbindung steht.

Wenn man ferner annimmt, dafs die Gefäfse nur von sympathischen Nerven versorgt werden, so scheint mir dies falsch. Ich finde nämlich die Angaben bei Ribes (Mém. de la soc. d'émul. T. VII. p. 97. sq. T. VIII. P. 2. p. 606. sq.) und bei Cloquet (Traité d'Anatomie descriptive. Paris 1816. 8. P. 2. p. 696. p. 710.), dafs Zweige des sympathischen Nerven mit den Nerven der Extremitäten, des Gesichts u. s. w. zu diesen gehen, allerdings richtig, oder vielmehr jene Nerven unter einander in Verbindung, allein die kleinen Fäden, die man hier dem sympathischen Nerven zuschreiben könnte, würden unmöglich alle die Gefäfse der Theile zu

versorgen im Stande seyn. Man betrachte nur die grofse Menge der Nerven um die Pulsadern des Gesichts; das sind auch keineswegs weiche oder Ganglliennerven ihrer Beschaffenheit nach. Dasselbe gilt von der Zunge u. s. w. Aber selbst bei dem Herzgeflechte sind ja die grofsen von dem Vagus und dessen zurücklaufenden Ast entspringenden vielen Fäden Jedem bekannt, und doch sind dies hauptsächlich Gefäfsnerven.

Wie falsch die herrschende Ansicht von den Ganglien sey, zeigt der Geruchsnerve, der unter allen Empfindungsnerven am stärksten auf das Gehirn wirkt, und doch einen grofsen Knoten besitzt. Von den Knoten der Rückenmarksnerven gehen eine Menge Fäden in die Muskeln, in die Haut. Die Nerven der Iris entspringen nur zu einem kleinen Theil, und nicht einmal bei allen Thieren, aus dem ersten Ast des fünften Paars unmittelbar; die übrigen derselben kommen aus dem Augenknoten, und doch gehört die Iris dem Auge als einem Sinnorgan an, und dient nicht zur Reproduction; und will man diesen Grund schwächen, indem man sich auf ihre unwillkührliche Bewegung bezieht, so gilt dies nur von dem Menschen und den Säugthieren: denn bei den Vögeln, wo die Iris der Willkühr gehorcht, kommen doch ihre Nerven aus dem Augenknoten.

Man kann also zwar zugeben, dafs die mehrsten Gangliennerven bei den höheren Thieren zu Theilen gehen, welche dem reproductiven System an-

angehören, so wie auch, dafs sie grofsentheils der Willkühr entzogen sind, allein es gilt der Satz keineswegs allgemein.

Anm. 1. Der Unterschied, welchen man in den Ganglien findet, ist allerdings vorhanden, besonders wenn man die der Rückenmarksnerven hervorhebt, allein selbst unter den Knoten des sympathischen Nerven ist ja ein grofser Unterschied, und noch mehr sind die des Geruchsnerven, des fünften Paars, des Glossopharyngeus; noch mehr aber die Ganglien bei den Thieren unterschieden, wenn man besonders die Mollusken mit den Würmern, mit den Insecten u. s. w. vergleicht. Wir können aber nirgends diesen Unterschied deuten, noch dadurch mehr als eine etwas stärkere oder geringere Verbindung der Nervenfäden, oder andererseits bald einen gröfseren, bald einen geringeren Antheil der grauen Substanz an der Bildung der Ganglien erkennen. §. 252. Anm. 2.

Anm. 2. Wenn man bei den Nerven des reproductiven Systems noch wieder Unterschiede gemacht, und wohl gar eigene Nerven für die Wärme u. s. w. hat annehmen wollen, so ist gar nicht darauf zu achten, weil die Erfahrung auch nicht das Mindeste darüber nachweiset.

§. 267.

Unter den sogenannten Nerven des thierischen Lebens hat man lange gewünscht und versucht, die Empfindungsnerven von den Bewegungsnerven zu trennen, besonders weil man zuweilen in einem Theil die Empfindung aufgehoben und die Bewegung rückständig, oder diese verloren und jene noch vorhanden findet.

Allein, wenn auch der Riechnerve, der Gehörnerve, der Sehnerve blos ihren Sinnesorganen als solchen angehören; wenn der vierte Schedelnerve

und der Zungenfleischnerve nur der Muskelbewegung vorstehen, so findet sich sonst nichts Ähnliches weiter, denn der dritte und sechste Schedelnerve treten schon mit dem sympatischen zusammen, jener geht noch überdies an den Augenknoten; und selbst beim Zungenfleischnerven könnte man Zweifel erheben, weil er mit dem Geschmacksnerven (dem Zungenzweige vom dritten Ast des fünften Paars) mehrfache Verbindungen eingeht. Man hat den Mittelnerven des Arms (Medianus) als den Tastnerven bestimmen wollen, allein erstlich theilt er diese Function mit dem Ellnbogennerven, und zweitens sind ja alle beide zugleich Bewegungsnerven, und stehen auch gewifs der Reproduction jener Theile vor, so dafs jene Annahme wegfällt.

Will Jemand die Hypothese aufstellen, dafs in den Nerven einzelne Parthieen der Fasern für die Bewegung, andere für die Empfindung bestimmt sind, so läfst sich das so wenig widerlegen, als beweisen. Dagegen zu sprechen scheint, dafs jede noch so kleine Berührung des Nerven (z. B. mit einer Nadelspitze) zugleich Empfindung und Bewegung hervorzurufen pflegt; indessen sind freilich die Nervenfäden feiner als eine Nadelspitze, so dafs man nicht sagen kann, auf wie viele man dadurch eingewirkt hat.

Mir scheint jedoch die Hypothese annehmlicher, nach welcher aus der Art der Leitung die Sache erklärt wird. So wie im gesunden Zustande die Leitung vom Gehirn zur Peripherie, und von dieser

zu jenem überall leicht vor sich geht, so ist sie hingegen bei der vollkommenen Lähmung eines Theils im ganzen Verlauf gestört oder aufgehoben. Bei dem Mangel der Empfindung und hingegen fortwährender Bewegung sind die Nerven in ihrer Leitungsfähigkeit zum Gehirn (vielleicht in ihrer Energie gegen dasselbe) zurück, während das Gehirn noch durch sie auf die Muskeln u. s. w. zu wirken vermag, daher auch so leicht nicht Atrophie entsteht; im umgekehrten Fall vermögen die Nerven vielleicht im Gehirn Empfindungen hervorzurufen, allein dieses kann auf sie seine Macht nicht gehörig ausüben. Hier wäre der Gegensatz zugleich als an allen Stellen Modificationen unterworfen, zu betrachten.

Für das Gesagte spricht auch, wenigstens zum Theil, dafs jeder einzelne noch so kleine Theil unsers Körpers empfindungslos seyn kann. Das Gehirn empfängt dann von ihm nichts; durch Reiben, Brennen u. s. w. stellen wir aber die Empfindung des Theils oft wieder her, selbst ohne alle innere oder allgemeine Mittel.

Die von Mehreren, vorzüglich aber von Treviranus (im 1. u. 2. Th. seiner physiol. Fragmente) vertheidigte Hypothese, dafs die Empfindung von dem Mark der Nerven, die Bewegung aber von dessen Hüllen (der Gefäfshaut namentlich, oder auch der Spinnwebenhaut abhängt, darf aus dem einfachen Grunde nicht angenommen werden, weil jene Hüllen weder mit dem Gehirn, noch mit dem Rückenmark selbst unmittelbar zusammenhängen, auch die

Erfahrung überall zeigt, dafs die Berührung des Markes allein sowohl Bewegung als Empfindung hervorruft, so dafs bei einem geköpften Thier auf die Weise alle Muskeln des Rumpfs oder des Gesichts zusammengezogen werden. Wie könnte so etwas durch die Hüllen der Nerven erklärt werden? Wenn sie auszuhelfen vermöchten, bedürfte es eigentlich keiner Bewegungsnerven, und die Muskeln gebrauchten nicht eine solche Menge Nervensubstanz aufzunehmen. Vergl. §. 258.

Anm. Um Wiederholungen zu vermeiden, kann ich den für die zuletzt angeführte Hypothese aus Arnemann's Reproductionsversuchen hergenommenen (unstatthaften) Grund, dafs die Bewegung wegen die wiedererzeugten Nervenhüllen wieder zurückkomme, die Nervensubstanz aber und auch die Empfindung verloren bleibe, hier noch nicht näher beleuchten, sondern mufs deshalb auf die Folge verweisen.

Zweiter Abschnitt.

Von der Empfindung überhaupt.

§. 268.

Nach der Menge und Gröfse der Nerven, mit welchen die verschiedenen Theile versehen sind, äufsert sich im gesunden Zustande ihre Empfindlichkeit (Sensibilitas) oder das Vermögen, ihren jedesmaligen Zustand, oder ihre Gegenwirkung gegen die auf sie einwirkenden Reize in dem Gehirn bemerkbar zu machen.

Die hornartigen Theile (Oberhaut, Nägel, Haare), die Knochen, die Knorpel, die Bänder, die Sehnen, die sehnenfaserigen und serösen Häute nehmen in die ihnen eigenthümliche Substanz keine Nerven auf, und sind daher an und für sich unempfindlich; allein es treten dennoch Nerven zu ihren Gefäfsen, und dringen mit ihnen z. B. in die Knochen ein, oder bei den Haaren in deren Zwiebeln, und dadurch kann ihnen eine gewisse Empfindlichkeit mitgetheilt seyn.

Eine geringe Empfindlichkeit besitzen die Gefäfse, die mehrsten Drüsen, auch einige Eingeweide als die sogenannte Schilddrüse, die Milz. Eine gröfsere finden wir schon bei der Leber, noch mehr bei den Lungen, den Nieren, den Hoden. Wiederum eine erhöhtere bei den häutigen Eingeweiden, als dem Darmkanal, bei der Haut, bei den Muskeln, die stärkste endlich in den Sinnesorganen.

Im kranken Zustande hingegen kann in einem jeden Organ, ohne Rücksicht auf seine Nervenmenge, die Empfindlichkeit vielfach gesteigert oder auch vermindert werden.

Anm. 1. Vortrefflich, ja classisch über diesen Gegenstand ist die Diss. von Adolph Murray de sensibilitate ossium morbosa. Ups. 1780. 4. Wieder abgedruckt in Ludwig Script. Neurol. min. T. IV.

Anm. 2. Dafs im Alter mit allen übrigen Theilen auch die Nerven weniger ernährt und viel dünner werden, ist eine längst bekannte Sache, obgleich Desmoulins (De l'état du système nerveux sous ses rapports des volume et de masse dans le marasme non sénile et de l'influence de cet état sur les fonctions nerveuses. Journ. de Phys. 1820. Suite des recherches ib.) sie für neu hält. Dafs bei jungen abgezehrten Leuten die Nerven gewöhnlich nicht geschwunden sind, ist auch bekannt; doch zeigt die Rückenmarksdarre schon oft das Gegentheil, so dafs die Fäden des Pferdeschweifs zuweilen nur leere Scheiden darbieten, gerade wie man es an den Sehnerven bei solchen Leuten findet, die lange den schwarzen Staar gehabt haben.

Ich traue auch seinen Beobachtungen über die Abnahme des specifischen Gewichts des Gehirns alter Leute sehr wenig, da dasselbe gewöhnlich eben so grofs und schwer als bei jüngeren ist, ja zuweilen noch schwerer. Ich verweise hierüber auf die vergleichenden Tafeln in dem Werk der Gebrüder Wenzel de penitiori cerebri structura.

§. 269.

Die Empfindlichkeit bezieht sich entweder auf allgemeine, von allen mit Nerven versehenen Theilen aufzunehmende Reize, oder auf specielle Gegenstände, die nur mittelst eigener Vorrichtungen in besonderen (Sinnes-) Organen eigenthümliche Empfin-

dungen erregen. Jenes ist das allgemeine Gefühl (Sensatio, aesthesis), dieses hingegen entweder Tasten (Tactus), oder Schmecken (Gustus), oder Riechen (Olfactus), oder Hören (Auditus) oder Sehen (Visus). Wollen wir das Gemeinschaftliche aller Sinne (Sensus) oder Sinnesorgane (organa sensuum) zusammenfassen, so kommen wir freilich auf die Empfindung zurück, allein strenger genommen haben sie doch nur das allgemeine Gefühl gemeinschaftlich, das allen Nerven zukommt, denn die Sinne selbst sind (mit Ausnahme des eng verbundenen Geschmacks und Geruchs) unter einander so verschieden, dafs wir ihre Empfindungen nie zusammenstellen können, und die Vergleiche zwischen Farben und Tönen, oder Gerüchen u. s. w. führen zu nichts.

Man hat auch das Lebensgefühl, wie es Leidenfrost (Über den menschl. Geist, S. 18. u. 293.) nennt, oder das Gemeingefühl (coenaesthesis) Reil's, das auch Lebenssinn, Individualitätssinn, Selbstgefühl genannt ist, von dem Gefühl überhaupt getrennt, und es läfst sich dies allerdings insoferne vertheidigen, als sich die Empfindung bei jenem auf innere Zustände bezieht, die anscheinlich aus dem Innern selbst hervorgegangen sind, während sich bei diesem alles auf äufsere Reize zu beziehen scheint. Allein es ist doch besser, jene Eintheilung, wenigstens nicht strenge geltend machen zu wollen, weil die Empfindung in beiden Fällen dieselbe ist, so verschieden sie scheinen mag.

Der Schauer, welcher unsern Körper durchläuft, die eisige Kälte, welche ihn schüttelt, die Hitze, welche ihn durchglüht, die Angst, welche ihn beklemmt, gehören allerdings dem Gemeingefühl an, allein wie sollen wir von jenem den Schauer unterscheiden, der durch Hautreitze hervorgeht, z. B. bei dem plötzlichen Berühren der Kopfhaare; wie die Kälte, die Hitze, bei dem Baden, oder durch die Temperatur der Luft erregt; wie die Angst von äufserem Druck auf die Brust u. s. w., ist es nicht ganz dasselbe Gefühl?

Das Wohlbefinden, das Übelbefinden, das Gefühl der Leichtigkeit oder der Schwere (§. 230. 231.) sind allerdings allgemeiner, allein wie auch sie von äufseren Reizen erregt werden, sehen wir überall. Berauschende Getränke können erheitern, ein Gefühl von Leichtigkeit, in stärkerem Maafs Betäubung und eine bleierne Schwere hervorbringen; ein gröfserer Verlust von Blut, eine Verwundung bringen urplötzlich eine allgemeine Mattigkeit, oft Übelbefinden, Ekel u. s. w. hervor.

Man hat von Gefühlen gesprochen, bei denen es allerdings schwer seyn würde, zu bestimmen, wie sie erregt werden, nur dafs es leider von jenen Gefühlen nichts weniger als erwiesen ist, dafs sie wirklich statt finden. Man hat nämlich eine sogenannte Rhabdomantie (eigentlich Weisheit oder Wahrsagerkunst durch die Wünschelruthe) aufgestellt, indem man gewissen Menschen das Vermögen zuschrieb, Wasser oder Metalle in der Nähe zu entdecken, und

zwar durch ein gewisses Gefühl, das sich ihrer dabei bemächtigte. Mit Sicherheit ist aber bis jetzt nichts darüber ausgemacht, da der Erfolg damit absichtlich angestellter Versuche oft ganz ungünstig, nie bleibend günstig gewesen ist, zuweilen deutlich auf Betrug hinauslief.

Das Letztere gilt immer mehr oder weniger von dem Erkennen der Metalle bei den Somnambulen. Ein hier verstorbener Arzt, Bremer, machte in meiner Gegenwart den Versuch, dafs er über und über armirt die Hände einer Somnambule ergriff, und die Kette schlofs, ohne dafs sie etwas empfand, weil das Wort Metall nicht ausgesprochen war, ich sprach es aus und legte etwas Pappe, in ein Tuch gewikkelt, auf ihren Körper, da gerieth sie in Convulsionen, bis das angebliche Metall entfernt war. Unser treffliche Erman hat bei einer anderen Somnambule, von einer Menge Metall, das ihr aufgelegt ward, keinen Erfolg gesehen, während ein schwererer Stein von ihr für Metall gehalten ward. So ist es auch mit dem Schmecken des magnetisirten Wassers u. s. w. Es wird gerathen, weiter nichts.

Das Gefühl von dem veränderten Luftdruck, der durch die in der Nähe befindliche gröfsere Gegenstände u. s. w. erregt wird (§. 274. Anm. 1.), oder die allgemeine Einwirkung des Lichts auf die organischen Körper, gehören, wie das Gefühl der Temperatur der Atmosphäre, gradezu der Oberfläche unseres Körpers an.

Anm. Reil unterschied das Gemeingefühl sehr leicht,

indem er sagte, dafs durch dasselbe der Seele der Zustand ihres Körpers vorgestellt werde, und zwar vermittelst der Nerven, die durch den Körper allgemein verbreitet sind; die Empfindung (sensatio externa) entsteht hingegen nach ihm durch die Sinne und stellt der Seele die Welt vor. Offenbar verwechselte er aber hierbei das allgemeine (äufsere) Gefühl und den Tastsinn, die doch sehr verschieden sind, denn sonst hätte er jenes nicht zu den Sinnen gerechnet. Jenes allgemeine Gefühl nämlich ist überall auf der Oberfläche und im Innern unsers Körpers, der Tastsinn hingegen nur in unsern Fingerspitzen. Im Grunde gehört aber Reil blos das Wort Gemeingefühl, denn die Sache ist von Leidenfrost unter der Benennung Lebensgefühl eben so dargestellt.

Soll unterschieden werden, so mufs die allgemeine Empfindlichkeit in das (äufsere) Gefühl und (innere) Gemeingefühl gesondert und von beiden die Sinnes-Empfindung getrennt bleiben.

Caenaesthesis. Diss. praes. J. Chr. Reil resp. Chr. Fr. Hübner. Hal. 1794. 8. übers. von J. F. A. Mertzdorff in: Zergliederung der Verrichtungen des Nervensystems von de la Roche. Halle 1794. 8. 2. B. 1795. S. 225—303.

§. 270.

Wenn die auf uns einwirkenden Reize (§. 215. 216.) geringe sind, vorzüglich wenn sie zugleich oft wiederkehren, so werden sie im gesunden Zustande wenig oder gar nicht empfunden und lassen uns gleichgültig. Dies gilt hauptsächlich von dem Gemeingefühl, so dafs wir bei voller Gesundheit keinen Theil unsers Körpers fühlen, ja oft selbst nicht anders fühlen können, als wenn wir besonders auf ihn einwirken. Ist der Einflufs der Reize hingegen stärker, so kann er, bis auf einen gewissen Punct, ein

angenehmes Gefühl erwecken; über denselben hinaus erregt er Schmerz. Das Gefühl der Wärme z. B. ist angenehm, das der Hitze lästig, das des Brennens schmerzhaft; eben so verhält es sich gradweise mit der Kühlung, der Kälte und dem eisigen Frost; eben so mit dem Jucken; mit dem Kitzel; mit dem Hunger.

Der Schmerz kann geringer, kann heftiger seyn; flüchtig oder schnell vorübergehend, abwechselnd oder anhaltend; auf einen kleinen Theil beschränkt seyn, wie zuweilen der Kopfschmerz in der Hysterie (clavus hystericus), oder weit verbreitet. Es kann auch etwas Eigenes dem schmerzhaften Gefühl beigemischt seyn, so unterscheiden wir einen tauben, stumpfen, drückenden, klopfenden, stechenden, bohrenden, schneidenden, ziehenden oder spannenden, nagenden, zermalmenden Schmerz. Hieher gehört auch das lästige Gefühl der Trockenheit im Munde, der Ekel u. s. w. §. 231.

Gewöhnlich ist die Empfindung blos subjectiv, doch giebt die Temperaturveränderung des Kranken sich häufig dem Gefühl der Untersuchenden sogar in Modificationen zu erkennen, wie bei der stechenden Hitze (calor modax.).

Zuerst ist gewöhnlich die Empfindung dem Grad des Reizes angemessen; oft bleibt sie es, selbst wenn er sehr gesteigert wird, vorzüglich bei kräftigeren Menschen, oder bei solchen, die lange Zeit in mäfsigen Schmerzen zugebracht haben. Sehr oft wird, besonders von empfindlichen Personen, der Schmerz

viel zu grofs angegeben; umgekehrt findet zuweilen ein abgestumpftes Gefühl (torpor) oder eine Gefühllosigkeit (anaesthesia) statt, vorzüglich bei Lähmungen oder bei dem kalten Brande.

Oft ist das Gefühl des Kranken über die Art des Schmerzes sehr bestimmt und richtig, wie z. B. bei klopfenden, drückenden Schmerzen; öfters wird aber auch etwas empfunden, das in der Art gar nicht da seyn kann, wie z. B. der bohrende Schmerz am Brustbein bei verdorbenem Magen, die Empfindung des Brennens bei Säure (Sodbrennen), oder der stechende Schmerz bei Entzündungen, wo aber die Analogie das Bild hergiebt. Das erklärt auch vielleicht andere täuschende Gefühle, wie z. B. die Hitze des ganzen Körpers ohne Temperaturerhöhung. Etwas ganz Ähnliches findet sich ja auch bei den Sinnesempfindungen, als z. B. des Lichts, wenn das Auge gedrückt wird, des Ohrensausens u. s. w.

Den Ort, wo wir etwas empfinden, erfahren wir nirgends aus dem blofsen Gefühl selbst, und wenn man nur bei innern Theilen des Körpers darüber ungewifs zu seyn glaubt, so ist dies ein Irrthum, der aber leicht erklärlich ist. Wenn wir irgendwo im Gesicht einen Schmerz fühlen, so nehmen wir den tastenden Finger zu Hülfe und treten noch wohl überdies vor den Spiegel, um völlige Gewifsheit darüber zu erhalten. Andere Theile sehen wir ohne Weiteres, oder betasten sie gleich; ohne es vielleicht zu wissen, dafs wir es gethan haben. Wenn wir unsere Hände auf den Rücken legen, und nun mit

dem Finger der einen Hand einen der anderen berühren, so wissen wir häufig nicht, welchen wir berührt haben, oder wir kommen erst durch Nachdenken dazu. Es ist ja selbst mit den Sinnen der Fall, dafs einer allein nicht leicht aushilft, wir dürfen uns also nicht wundern, wenn das allgemeine Gefühl nicht ausreicht. Es leistet was es kann, es pflanzt die Empfindung fort, das Beurtheilen des Empfundenen steht ihm nicht zu.

Anm. 1. Wir finden bei anscheinend bewufstlos liegenden, Menschen, dafs sie nach dem Orte, wo sie den Schmerz fühlen die Hand ausstrecken; kranke Thiere wenden ihr Gesicht nach den schmerzhaften Theil: allein erstlich täuscht das Alles sehr oft, und zweitens ist es ja eigentlich nur der gewohnte (mechanische) Versuch, den schmerzhaften Ort und das Leiden zu erkennen. Hieher gehört gewissermafsen Gall's Mimik.

Anm. 2. Eine sehr gewöhnliche und leicht begreifliche Täuschung ist die, dafs Menschen, denen ein Theil des Körpers, z. B. ein Fufs, ein Finger u. s. w. amputirt oder sonst verloren gegangen ist, in der ersten Zeit nach dem Verlust, noch auf jenen Theil die Gefühle beziehen, welche im Stumpf oder in den äufsersten Nervenenden, welche ihnen dort geblieben sind, entstehen.

§. 271.

Die Schnelligkeit der Fortpflanzung der Gefühle, und der darauf folgenden Zurückwirkung des Gehirns ist bewundernswürdig grofs: kaum wird z. B. die Hand feindlich berührt, so wird entweder der Gegenstand abgewehrt, oder die Hand zurückgezogen. Daher auch die grofse Gefahr der Stumpfheit oder Unempfindlichkeit gegen den Schmerz, da

die damit Befallenen sich sehr leicht verletzen, verbrennen u. s. w., indem ihr Seelenorgan von den Reizen nicht gehörig, wenigstens nicht früh genug unterrichtet wird. Gewifs mit Recht ist der Schmerz der treueste Wächter genannt, und oft rettet er noch, wo der durch Leidenschaft geblendete Verstand den Menschen verläfst.

Man hat zum Theil den Wilden, namentlich den Amerikanern ein stumpfes Gefühl zugeschrieben, weil sie Verletzungen wenig achten, und oft bei den stärksten Martern ihre sie peinigenden Feinde verhöhnen und zu neuen Martern reizen. Allein sie sind dazu erzogen, und würden sich und ihre Nation beschimpfen, wenn sie anders handelten; je standhafter sie sich hingegen betragen, desto mehr Lob erndten sie ein, selbst bei ihren Feinden. Welche schmerzhafte Operationen ertragen nicht oft bei uns die Kranken mit der gröfsten Ruhe; wie martern nicht oft ehrsüchtige Bonzen und Fakirs ihren eigenen Körper; was erduldeten nicht die Märtyrer aller Zeiten, von denen gewifs viele in Weichlichkeit auferzogen und sonst gegen Schmerzen sehr empfindlich waren.

Anm. Eine sonderbare Störung in der Nerveneinwirkung auf einen Theil giebt einerseits das sogenannte Einschlafen anderseits das sogenannte Absterben der Glieder. Das Einschlafen (stupor) kommt bei allen Menschen vor, und man kann es selbst bei sich erregen, wenn man die Nerven drückt, z. B. den Arm so über eine Stuhllehne hält, dafs die Achselgrube dadurch gedrückt wird. Die Störung im Nerven mufs dabei

bedeutend seyn, denn die Nervenwirkung fängt erst nach einem oft sehr lästigen, brennenden Gefühl wieder an, dem sogenannten Ameisenkriechen (formicatio, myrmecismus), dafs sich auch gewöhnlich einfindet, wenn eine Lähmung (Paralysis) aufhört. Das Absterben kommt nur bei wenigen Personen vor und wirkt vorzüglich auf die Blutgefäfse hemmend, so dafs das Glied, z. B. der Finger kalt und blafs wird, und nicht blutet wenn man hineinschneidet; allmählig aber, ohne alle schmerzhafte Empfindung, kehrt Röthe und Wärme zurück. §. 190. Anm. 1. Es mag hier wohl eine Isolation der Nerven solcher Theile statt finden, und es ist leicht möglich, dafs es auch innere Organe treffen und so tödlich werden kann. Vergl. Reil Über das Absterben einzelner Glieder, besonders der Finger. In s. Archiv B. VIII. S. 59—66.

§. 272.

Ein Gefühl erregt sehr leicht ein Anderes, sowohl in dem gesunden, als vorzüglich im kranken Zustande, daher man auch häufiger von einer Mitleidenschaft (Sympathia) als von einer Mitempfindung (Consensus) spricht, obgleich man beides als gleichbedeutend gebraucht.

Zarte, empfindliche Personen, vorzüglich Weiber und Kinder, bieten fast in einer jeden Krankheit eine Menge Beispiele davon dar; bei jenen ist auch schon die Schwangerschaft hinreichend, um ein Heer von Mitempfindungen zu erwecken, und es ist fast kein Theil des Körpers, der nicht in irgend einer Art sich dabei verändert zeigen könnte, so dafs wir sie oft über Kopfschmerzen, Zahnschmerzen, Ohrensausen, Schwindel, Ekel, Krämpfe, Hautausschläge u. s. w. zugleich klagen hören.

Auf der andern Seite ist es eine gewöhnliche Erscheinung, wenn irgend ein Organ besonders ergriffen ist, dafs sich alsdann fast eine jede krankhafte Veränderung des Körpers in ihm vorzugsweise und auch wohl zuerst bemerkbar macht, so bei Schwangeren in der Gebärmutter, bei Schwindsüchtigen in den Lungen u. s. w. Ein solcher Theil ist dann gleichsam der Centraltheil des ganzen Organismus, so dafs fast alle psychische und physische Reize auf ihn einwirken, oder von ihm angezogen werden.

Hin und wieder ist es auch nicht Sympathie, was so genannt wird. Gewisse Empfindungen nämlich können zusammen ein Ganzes ausmachen und müssen also nothwendig auf einander folgen. Wenn z. B. in einer Epidemie das Leiden von gewissen Drüsen am Kopf plötzlich auf die Hoden übergeht, so mag der epidemische Krankheitsreiz in seiner Eigenthümlichkeit recht wohl erst jene Drüsen, z. B. die Parotis und dann die Hoden krank machen müssen; so schreiten manche Exantheme in bestimmter Ordnung von gewissen Theilen zu andern fort.

Ein anderes Mal entsteht die Sympathie durch Association. Sind zum Beispiel zwei Theile öfters zusammen krank geworden, so zieht hernach das Leiden des einen Theils gar leicht das des andern nach sich. Diese Theile haben krankhaft eine nähere Beziehung zu einander bekommen, als sie im gesunden Zustande hatten. Es sind zwei Krankheitsheerde, wenn man will.

Eine solche Association kann aber auch vom

gesun-

gesunden Zustande ursprünglich ausgehen; da z. B. Entwickelung der Geschlechtstheile und Bartwuchs, und bei den Hirschen das Aufsetzen der Geweihe gleichzeitig sind, so mag sich vielleicht daraus erklären lassen, dafs die Entmannung den Bartwuchs und das Aufsetzen der Geweihe verhindert, umgekehrt aber auch das Abschlagen der Geweihe vor der Brunst Impotenz nach sich zieht.

Durchaus nicht zur Sympathie gehört es, wenn ein Krankheitsreiz auf ein gewisses Gewebe des Körpers einwirkt, und sich nun dasselbe schneller oder langsamer nach und nach überall leidend zeigt; auf diese Weise können in einem Menschen mehrere Pulsadergeschwülste entstehen, viele Knochen zugleich krank werden, ein Ohr nach dem andern taub, ein Auge nach dem andern blind werden, ohne dafs hierin eine Sympathie zum Grunde liegt.

Als Träger einer wirklichen Sympathie, sie mag übrigens seyn, wie und wo es soll, kann nur das Nervensystem gedacht werden, so dafs entweder bestimmte, unmittelbare Nervenverbindungen, z. B. zwischen dem Antlitznerven und dem fünften, zwischen diesem und dem sympathischen Nerven, oder die allgemeinen noch so sehr vermittelten Nervenverbindungen die sympathischen Erscheinungen veranlassen; die ersteren sehr leicht und fast immer; die zweiten fast nur dann, wenn ein kranker Theil die andern beherrscht, wie vorher gesagt ist. Manche sprechen hier lieber von der Polarität, die sich umändert, allein wenn jeder Theil sich zu dem

andern polarisch verhält, so fragt es sich ja eben, warum nun grade Polarität zwischen diesen und nicht zwischen andern Theilen statt findet. Indem die Polarität alles erklären soll, erklärt sie nichts und wir vergessen am Ende den Geist und das Leben darüber.

Anm. 1. Der Arzt bedient sich dieser Erfahrungen, um kranke oder schmerzhafte Theile von ihrem Leiden zu befreien, oder ihnen Erleichterung zu verschaffen. Er versucht nämlich eine Ableitung (derivatio) des Schmerzes dadurch zu bewerkstelligen, dafs er in einem anderen Theile Schmerzen erregt, und ihn dadurch für eine gewisse Zeit zum Krankheitsheerde macht. So hebt oft ein hinter das Ohr gelegtes Zugpflaster die Schmerzen in damit engverbundenen, nahen Theilen, z. B. den Zähnen; aber auch ohne jene unmittelbare Verbindung kann dies geschehen, so heben z. B. nicht selten an die Waden gelegte Senfteige den Kopfschmerz u. s. w.

Anm. 2. Man hat sich in manchen Fällen die Sache fast absichtlich schwer zu machen gesucht. Während man z. B. keine Schwierigkeit darin sah, dafs wir, so wie uns der Lichtglanz zu stark wird, ganz oder theilweise die Augenlieder schliefsen, oder die Hand vor das Auge bringen, so fand man es hingegen auffallend, dafs sich die Blendung im Auge dem Lichtgrade gemäfs verändert, als ob das Gehirn nicht auf sie eben so gut wirken könnte, wie auf jene Theile, sobald es durch den Sehnerven dazu veranlafst wird. Eben so hat man eine specielle Nervenverbindung zwischen den Brüsten und der Gebärmutter und den übrigen Geschlechtstheilen gesucht, oder vielmehr vermifst, obgleich hier die Association der gleichzeitigen Entwickelung dieser Organe aushilft. Diese Association ist auch daher zwar im Ganzen allgemein, aber doch nicht nothwendig. Es können sich bei Weibern die Geschlechtstheile allein entwickeln, und die Brüste für immer unthätig seyn; so wie um

gekehrt bei sehr alten Frauen, bei Männern, bei Hypospodiäen die Brüste entwickelt werden können. Ja gegen alle Erwartung hat Otto (Seltene Beobachtungen S. 71. n. 30.) ein weibliches Reh, das Geweihe trug, dessen ungeachtet mit zwei wohlgebildeten Früchten trächtig gefunden.

Hnr. Jos. Rega de sympathia. Harlem. 1739. 8.

Wilh. Sam. Thebesius praes. A. E. Büchnero de consensu pedum cum intestinis. Hal. 1749. 4.

Jo. Christ. Traug. Schlegel Sylloge selectiorum opusculorum de mirabili sympathia etc. Lips. 1787. 8. Darin 1. J. Petersen Michell de sympathie inter caput et partes generat. L. B. 1781. 2. P. Jas de s. inter pectus et ventriculum. L. B. 1784. 3. Did. Veegens de symp. inter ventriculum et caput. ib. eod. 4. Jac. Anemaet de s. mammas inter et uterum. ib. eod.

Matth. Wilh. de Neufville Versuch von der Sympathie des Verdauungssystems. Gött. 1786. 8.

Jo. Hnr. Rahn Exerc. de causis physicis mirae illius tum in homine, tum inter homines etc. Sympathiae 1 — 3. Turici 1786 — 90. 4.

J. Joach. Schmidt Diss. de consenu partium c. h. inter se. Hal. 1795. 8.

Dav. Veit. Diss. de organorum c. h. tam energia quam cum organis sociis connexione seu sympathia Hal. 1797. 8.

J. Casp. Frank Diss. sist. delineationem consensus nervi trigemini. Jen. 1799. 8.

Jac. Alb. van Bemmelen Diss. de consensu intar primas vias et cutem. L. B. 1815. 4.

J. Chr. Fr. Baehrens Diss. de consensu capitis cum visc. abdominalibus. Berol. 1817. 8.

Vorzüglich sind mehrere Abschnitte in Darvin's Zoonomie zu vergleichen.

Dritter Abschnitt.

Von den äufseren Sinnen.

A. Von denselben überhaupt.

§. 273.

Die Sinnesorgane unterscheiden sich bei dem Menschen sehr leicht von dessen anderen Organen durch einen ihnen eigenthümlichen Bau, der sie zur Aufnahme solcher Reize geschickt macht, wie sie in der Art nirgends weiter empfunden werden, so dafs auch dadurch eigenthümliche Vorstellungen in uns erweckt werden.

Diese Kennzeichen passen auf die gewöhnlich angenommenen fünf Sinne. Wir tasten nur mit den Fingern, schmecken nur mit der Zunge, riechen nur mit der Nase, hören nur mit den Ohren, sehen nur mit den Augen.

Es ist wahr, das Tastorgan hat, wenn wir blos auf die Gefühlwärzchen sehen wollen, mit denen grofse Ähnlichkeit, welche an anderen Stellen vorkommen, und ihnen stehen wieder die der Zunge sehr nahe, allein wie eigenthümlich ist nicht übrigens das Tastorgan und das Geschmacksorgan, so dafs man sie zu trennen gezwungen ist, wovon späterhin bei ihnen selbst.

Es sind auch nicht blofs die Sinnesorgane verschieden gebaut, sondern die durch sie erregten Empfindungen sind ebenfalls eigenthümlich, und nur mit Unrecht würde man sie mit dem allgemeinen

Gefühl zusammenfassen. Dieses haben sie ebenfalls, insoferne sie Nerven besitzen, allein ganz getrennt, so dafs auch z. B. das erblindete Auge noch das Gefühl behält.

So wenig man aber die eigenthümlichen Sinnesempfindungen zu dem blofsen Gefühl hinabbringen kann, eben so wenig dürfen wir dieses zu jenem hinaufführen wollen.

Anm. 1. Man hat häufig behauptet, dafs auch andere Theile des Körpers für die Sinnesorgane vicariiren, d. h. sehen, hören etc. können, allein auf eine sehr ungereimte Weise. Ich bin zugegen gewesen, wie ein Magnetiseur gegen den Unterleib einer Kranken sprach, und zwar so laut, dafs ich, was er sagte, in der Entfernung von mehreren Schritten deutlich hörte; er behauptete jedoch, ohne Erröthen, die Kranke hätte es nicht mit ihren (unverstopften) Ohren, sondern allein mit dem Bauche gehört. Ich habe Andere mit offenen Augen gesehen, von denen behauptet ward, sie sähen nichts mit ihren offenen Augen, sondern mit der Herzgrube u. s. w. Ich drang aber einmal damit durch, dafs einer solchen Somnambule drei Tücher über das Gesicht ausgebreitet wurden, und sogleich war sie mit allen ihren Künsten zu Ende. Dafs sich gewinnsüchtige Charlatans zu solchen Possen hergeben, darf Niemand Wunder nehmen, denn die Schamanen aller Nationen sind sich gleich: dafs aber sonst verständige Männer hier nicht auf genauere Versuche dringen, das ist sehr traurig. Wenn jene Gaukler mit einem wirklichen Blinden oder Tauben nicht ihre Experimente machen wollen, was sie doch eigentlich sollten, um das Vicariiren der Sinne recht anschaulich zu machen, so müfsten sie doch gezwungen werden, die Augen gehörig zu verbinden, die Ohren zu verstopfen, und die Leitung durch Erschütterung der festen Theile vermeiden zu lassen. Eine Vorsicht, die um so nöthiger ist, als in manchen Krankheiten das Gefühl überhaupt, aber auch einzelne Sinne, vorzüglich das Gesicht und das Gehör, oft eine

Schärfe bekommen, wie man im gesunden Zustande nie bemerkt.

Anm. 2. Walther (Über die Natur, Nothwendigkeit der Sechszahl der Sinne. Amberg 1809. 8.), der das Gemeingefühl unter dem Namen Individualitätssinn von den eigentlichen Sinnen trennt, rechnet zu diesen, aufser den fünf überall angenommenen, noch den Gefühlsinn, oder den Sinn für die Masse. Vergl. §. 269.

J. Elliot Physiol. Beob. über die Sinne. A. d. Engl. Lpz. 1785. 8.

Casp. a. Zollikofer ab Altenklingen Sensus externus Hal. 1794. 8.

Aug. Ed. Kefsler Über die Natur der Sinne. Jena u. Lpz. 1805. 8.

J. Ge. Steinbuch Beitrag zur Physiologie der Sinne. Nürnb. 1811. 8.

§. 274.

Die Frage, ob bei den Thieren noch andere Sinne vorkommen als die unserigen, müssen wir gänzlich von uns weisen; denn um von einem solchen Sinn der Thiere sprechen zu können, müfsten wir selbst seiner Empfindung theilhaftig werden können. Es wird uns schon schwer genug, über diejenigen Sinnesorgane der Thiere zu urtheilen, die sie mit uns gemein haben. Wir sind auch nur da im Stande, einen gültigen Ausspruch zu thun, wo der Bau dem unserigen gleicht oder analog ist, und ähnliche Folgen daraus bemerkbar sind, und ich werde bei den einzelnen Sinnen über ihre Ausbreitung im Thierreich das Nöthigste beibringen.

Im Allgemeinen stehen uns die Thiere nach weil keines derselben alle Sinne zugleich so sch

entwickelt besitzt, wie wir. Schon die Affen tasten, riechen und schmecken weniger gut. Weiterhin scheint der Tastsinn sich unter den Säugthieren fast ganz zu verlieren und der Geschmack sehr abzunehmen, ein Paar derselben sind sogar blind. Sehr viele Vögel ermangeln des Geschmacks völlig, und bei wenigen ist nur ein geringes Analogon des Tastorgans. Noch mehr trifft dies die Amphibien und Fische, und bei einigen ist das Gesicht sehr unvollkommen. Bei vielen oder vielleicht allen Insecten im Linneischen Sinn haben wir Ursache, den Geruch und das Gehör anzunehmen; nur wenige von ihnen sind blind. Dagegen sind nur sehr wenige unter den Linneischen Würmern mit Augen versehen, und auch von den anderen Sinnen verlieren wir bald bei ihnen die Spuren, so dafs ihnen zuletzt nur das allgemeine Gefühl übrig zu bleiben scheint.

Anm. 1. Da Spallanzani geblendete Fledermäuse dennoch beim Fliegen die vorhandenen Hindernisse mit Sicherheit vermeiden sah, so glaubte er darin die Spur eines eigenen Sinnes zu finden. Allein erstlich ist es bekannt, wie sehr die Gewohnheit an dergleichen oft gemachten Bewegungen Theil nimmt, so dafs man sie selbst, ohne daran zu denken, wiederholt, z. B. ohne es zu wollen, einen oft gemachten Gang antritt; zweitens aber empfindet der Körper im Dunkeln (oder bei Blinden) den Luftdruck der Gegenstände sehr stark. Man vergleiche nur Ludw. v. Baczko Über mich selbst und meine Unglücksgefährten, die Blinden. Lpz. 1807. S. S. 77. und Zeune's Belisar. Berlin 1822. S. S. 17. und 122. So bleiben auch Thiere, z. B. Pferde, aus ähnlichem Gefühl im Dunkeln vor einem Abgrund stehen. Wie viel mehr müssen aber nicht

die angespannten dünnen nervenreichen Häute der Fledermäuse empfinden.

Anm. 2. Die in Trauben auf jeder Seite des Kopfs der Rochen und Hayfische vorne und hinten liegenden Trauben von Schleimbläschen, welche mit den Schleimgängen des Körpers zusammenhängen, halten Mehrere, z. B. Jacobson, Treviranus (Biologie V. 177. VI. 208.) und Frioli in Rimini, bei dem ich 1817 sehr hübsche Präparate darüber sah, für eigene Sinnesorgane, Treviranus doch mehr dem Tastorgan analog. Drückt man auf die Schnauze dieser Thiere, so kommt gleich aus vielen Poren die schleimige Flüssigkeit; dies und das Vorkommen an mehreren Stellen des Kopfs und ihr Zusammenhängen mit den Schleimkanälen, macht es mir sehr unwahrscheinlich, das es Sinnesorgane sind. Ich werde bei der Hautabsonderung darauf zurückkommen.

Martin Chr. Gottlieb Lehmann Comm. de sensibus externis animalium exsanguium. Gott. 1798. 4.

Franz Joseph Schlever Versuch einer Naturgeschichte der Sinneswerkzeuge bei den Insecten und Würmern. Gött. 1798. 8.

§. 275.

Es bringen die Sinnesorgane bei der Geburt nur die Anlage zu ihrer Function mit sich, und erst nach und nach kommen sie in Thätigkeit, und durch vielen Gebrauch werden sie nur vervollkommnet. Wenn uns alle Sinne gegeben sind, so wenden wir selten auf einen einzelnen derselben so viele Mühe, um ihn zu dem höchsten Grade seiner möglichen Ausbildung zu bringen, doch bemerken wir schon, dafs manche Menschen sehr fein schmecken, sehr scharf hören u. s. w., wo die Anlage allein die Sache gewifs nicht erklärt. Noch viel mehr sehen wir die Entwickelung eines einzelnen Sinnes da, wo

ein anderer fehlt. Es ersetzt hier nicht der eine Sinn den andern, noch leistet er etwas Ähnliches, sondern er wird nur durch die Übung auf die höchste Stufe einer Ausbildung gebracht, während ihm der andere Sinn nicht störend in den Weg tritt, und so leistet er viel mehr als gewöhnlich. So suchen wir oft selbst die Störung zu vermeiden, indem wir z. B. bei dem Anhören einer Musik die Augen schliessen, um, wie es schon im gemeinen Leben bezeichnet wird, ganz Ohr zu seyn.

Dies gilt indessen für den gewöhnlichen Fall auch nur von dem Gehör; denn für die anderen Sinne mufs, wenigstens bei unserer mäfsigen Entwikkelung derselben, das Gesicht nothwendig hinzutreten, oder es ist ihnen doch eine grofse Hülfe. Bei verbundenen Augen sind wir nicht im Stande, scharf zu riechen oder zu schmecken, so dafs Raucher dann nicht wissen, ob ihre Tabackspfeife brennt, und Weintrinker die Weinart, welche sie trinken, nicht angeben können.

Der Tastsinn läfst sich aufserordentlich verfeinern, und unterstützt sehr oft die anderen Sinne, doch verdient er nicht, über sie gesetzt, und als ihr nothwendiger Berichtiger betrachtet zu werden. Er bedarf ihrer Beihülfe eben so gut, als sie der seinigen, da jeder seine bestimmte Sphäre hat. Vergl. §. 270.

Anm. Mit Recht haben die neueren Schriftsteller darauf gedrungen, dafs man nicht das Auffassen der Sinnesreitzungen durch die Sinnesorgane als etwas Passives nehmen müsse. Dies

kann höchstens nur dann statt finden, wenn der Reiz sehr groſs ist, z. B. ein sehr glänzendes Licht, ein sehr starker Schall dem das Auge und das Ohr sich nicht entziehen können. Sonst muſs überall Aufmerksamkeit da seyn, und diese um so gröſser, je geringer der Reiz ist, z. B. ein sehr leiser Ton.

Ganz übertrieben aber ist die Thätigkeit der Sinnesorgane von J. Ad. Walther (Darlegung der Bedeutung der Augenlieder, des Innern der Function des Gehörorgans etc. Lpz. 1813. 8.), der durch sie das Licht, den Schall u. s. w. bilden läſst.

§. 276.

Soll eine Vergleichung zwischen den Sinnen statt finden, so sind wir gezwungen, den Sinn des Gesichts und des Gehörs über die andern zu stellen, weil wir in ihnen die Mittel zu unserer geistigen Ausbildung besitzen. Wer einen jener Sinne von Kindheit an entbehrt, hat es allerdings schwerer sich zu entwickeln, und verliert auch sonst einen groſsen Theil der Freuden des Lebens, allein er kann doch ein Mensch werden, im vollen Sinn des Worts. Wer dagegen jener beiden Sinne von Kindheit an ermangelt, der steht noch unter den Thieren, ja unter den Pflanzen, weil ihm bei groſsen körperlichen Bedürfnissen alle Mittel zur Selbsterhaltung für immer versagt sind.

Der Sinn des Tastens hilft hier nicht aus; nur da kann er nützlich werden, wo Gesicht und Gehör in späterem Alter vergehen, oder wenn von beiden ein geringer Grad vorhanden ist, oder wenn das Gesicht allein von Kindheit an fehlte. Ich habe hingegen ein erwachsenes Frauenzimmer gesehen, dem alle vier Extremitäten fehlten, das also gewiſs

keinen Tastsinn hatte, und doch war es völlig gebildet. Ich könnte mir dies selbst denken, wenn ein Kind bei einem solchen Mangel auch noch blind wäre.

Jene beiden Sinne, des Gesichts und Gehörs, haben auch noch den grofsen Vorzug, dafs wir, was sie uns geben, willkührlich uns zurückrufen können, so wie es sich uns auch im Traum wieder darstellt.

Der Geruch und Geschmack sind mehr die Sinne des reproductiven Systems, und wenn sie nicht verkünstelt und verderbt werden, sehr treue Wächter; vorzüglich der Geruch, dessen Einflufs so mächtig ist, dafs der Mensch durch ihn aus dem Scheintode in das Leben zurückgerufen werden kann, so wie auch umgekehrt seine zu starke Reizung zu tödten vermag.

Der Tastsinn hat, bei Sehenden wenigstens, nach meiner Erfahrung vor jenen Sinnen keinen Vorzug, und alles, was sich auf ihn bezieht, z. B. das umfassen einer Kugel oder eines Würfels, das Begreifen einer rauhen oder glatten Fläche, erscheint mir nur als Gesichtsvorstellung. Dagegen spricht freilich Zeune in einem Brief an mich, erwähnt auch solcher Tastungs-Erinnerungen in seinem Belisar (S. 27. 29.), allein ich kann es mir nicht denken. Denn dafs ich etwas Getastetes wieder erkenne, macht so wenig aus, als dafs ich eine Rose, ein Veilchen am Geruch wieder erkenne: es fragt sich, ob daraus sich etwas bildet, das für sich uns vorschwe-

ben kann. Die Blinden geben auch schwerlich darüber einen genügenden Aufschluſs.

Anm. 1. Ich kenne durch mehrere Augenzeugen einen Fall, wo ein Kind, das ohne Augen geboren war, und nie Zeichen des Gehörs von sich gegeben hatte, zehn bis zwölf Jahre alt ward und in einem gänzlich viehischen Zustande blieb.

Damit ist der Fall gar nicht zu vergleichen, welchen Jac. Wardrop (History of James Mitchell, a boy born blind and deaf. Lond. 1813. 4.) beschrieben hat; denn der Knabe, von dem die Rede ist, bekam zwar bald nach der Geburt auf beiden Augen den grauen Staar, konnte aber doch etwas sehen, und hatte groſsen Gefallen am Sonnenlicht, das durch eine enge Öffnung des Raums trat, worin er sich oft und lange beschäftigte, Körper dagegen zu halten; eben so hatte er Gefallen an gewissen Tönen, war also weder blind noch taub, wie er auf dem Titel der Schrift genannt wird, obgleich beide Sinne bei ihm nur von geringer Kraft waren, wie die Schärfe seiner übrigen Sinne und seines Gefühls zeigten. Er hatte auch einen gewissen Grad der Entwickelung, Gedächtniſs und Beurtheilung, und es ist ganz unmöglich, zu bestimmen, wie groſs der Einfluſs war, den die Sinne des Gehörs und Gesichts auf seine Ausbildung hatten.

Kant (Anthropologie. Königsb. 1800. 8. S. 47.) nennt die Sinne der Betastung, des Gesichts und des Gehörs mehr objectiv als subjectiv, weil sie mehr zur Erkenntniſs der äuſsern Gegenstände beitragen, als sie das Bewuſstseyn des afficirten Organs rege machen; die Sinne des Geschmacks und Geruchs hingegen mehr subjectiv, weil die Vorstellung durch dieselben mehr die des Genusses als der Erkenntniſs ist. Wenn man dies auch zugiebt, so bleibt doch der von mir oben angegebene Unterschied gültig, daſs uns nämlich eigene Tastungs-Vorstellungen fehlen.

Anm. 2. Daſs die Sinne nicht täuschen, zeigt Kant (Anthropologie S. 31.) sehr gut; sie geben uns, was sie geben können, und wir täuschen uns nur in unserem Urtheil darüber.

Wenn nach einem Druck in die Hand, z. B. mit einem Geldstück, eine Empfindung davon zurückbleibt, als ob es noch vorhanden wäre, so ist dies keine Täuschung, sondern in geringerem Grade dasselbe, was in stärkerem Grade der Schmerz ist. Wenn man mit zwei über einander gekreuzten Fingern derselben Hand einen erhabenen Gegenstand berührt, und man nun zwei Körper zu fühlen glaubt, so täuschen nicht unsere Tastorgane, wie man es gewöhnlich ausdrückt, sondern es fällt die Action der Finger nicht wie sonst zusammen, so bei dem Doppelsehen u. s. w. Von der Täuschung des Tastsinns im Schwindel, wie sie Purkinje nennt, werde ich späterhin reden.

§. 277.

Die am Kopf befindlichen Sinne haben sämmtlich aufser den eigentlichen Sinnesnerven noch Hülfsnerven. Bei dem Sinn des Gesichts und Geruchs ist ein Sinnes- und ein Hülfsnerve, die sich auch nirgends untereinander zu vereinigen scheinen. Bei dem Gehörorgan sind dem einen Sinnesnerven zwei Hülfsnerven zugetheilt, die unter sich, aber nicht mit ihm verbunden sind. Das Geschmacksorgan hingegen hat zwei Sinnesnerven, die vielleicht nirgends zusammengehen, während der Hülfsnerve sich mit dem einen derselben vereinigt. Bei dem Tastorgan sind mehrere Nerven so untereinander verbunden, dafs jeder kleine Nervenzweig aus ihnen gemeinschaftlich zu bestehen scheint.

Der Hülfsnerve des Gesichts- und Geruchs-Organs ist das fünfte Paar; bei dem Gehörorgan tritt es als solches ebenfalls auf, doch aufser ihm der Antlitznerve. In der Zunge hingegen ist der fünfte Nerve der Hauptnerve, doch ist ihm das neunte

Nervenpaar (Glossopharyngeus) als ein zweiter Sinnesnerve entgegengesetzt, und der Zungenfleischnerve (hypoglossus) tritt auf das deutlichste mit dem fünften zusammen. Ein solcher Gegensatz ist nirgends weiter vorhanden, und man könnte den Geschmack insoferne als einen verdoppelten Sinn betrachten.

Anm. Treviranus (Biologie VI. 178.) nimmt in den Hülfsnerven einen allgemeinen Sinn an: man könnte doch vielleicht eher sagen, sie ständen dem allgemeinen Gefühl, den Bewegungen und der Reproduction der Sinnesorgane vor, kurz allem, was den eigentlichen Sinn des Organs nicht unmittelbar betrifft.

Interessant ist bei Treviranus (das. S. 78.) der Versuch den fünften Nerven als den einzigen Sinnesnerven der niederen Thiere darzustellen.

B. Vom Tasten.

§. 278.

Das Organ des Tastens (Organon tactus) wird uns durch die oberen Extremitäten gegeben, deren Fingerspitzen nach vorne und innen mit einer gefäfs- und nervenreichen Substanz bedeckt sind, einer stärkeren Entwickelung der Haut, die regelmäfsig gereihte Wärzchen (Papillen) darbietet, welche eine zarte Oberhaut überzieht; während auf der Rückseite des letzten Fingergliedes der Nagel Schutz und beim Tasten den Papillen einen Gegenhalt leistet. Durch die grofse Beweglichkeit des Schultergelenks und der Finger wird es möglich, schon mit einer Hand, noch mehr aber mit beiden die Finger von allen Seiten um den zu betastenden Gegenstand zu bringen, und sich auf diese Art von seiner Gestalt und von der Beschaffenheit seiner Oberfläche, ob sie z. B. weich oder hart, glatt oder rauh ist, zu überzeugen.

Zu gleicher Zeit giebt aber das Ellnbogengelenk Gelegenheit, die Entfernung des betasteten Gegenstandes zu schätzen, so wie wir auch die einzelnen Theile der Extremität zu kleineren Massen benutzen, um so die Gröfse der Körper überhaupt, aber auch die Verhältnisse ihrer Theile untereinander kennen zu lernen, wodurch das Tastorgan eine um so reichere Belehrung giebt.

Vinc. Phal Diss. de tactu. Vienn. 1778. 8.

J. Fr. Schröter Das menschliche Gefühl oder Organ des Getastes. Lpz. 1814. fol.

Anm. 1. Die unteren Gliedmaafsen solcher Menschen, denen die oberen fehlen, und wo sie also jene von Jugend an geschont, und in kein hartes Schuhzeug gezwängt oder sonst verkrüppelt haben, sind dennoch nie im Stande, ein brauchbares Tastorgan abzugeben. Die eingeschränkte Beweglichkeit sowohl des Oberschenkel- und Kniegelenks, als auch des Fufses und der Zehen, und deren Stellung neben einander, ohne einen Daumen, welchen die Griechen sehr passend die Gegenhand (αντιχειρ) nannten, sind vorzüglich als Hindernisse anzusehen wenn auch die Nervensubstanz der Zehenspitzen nicht unbedeutend ist.

Anm. 2. Purkinje, dem wir so interessante Untersuchungen über das subjective Sehen und den Schwindel verdanken hat auch sehr hübsche Beobachtungen über die verschiedene Art wie sich die Papillen an den Fingerspitzen und in der Hand zusammenreihen, angestellt. An den Fingerspitzen hat er sechs Formen aufgefunden, in welchen die Reihen erscheinen, wovon wir von ihm etwas Näheres zu erwarten haben.

Anm. 3. Steinbuch in seinem sonst schätzbaren oben genannten Werk sieht mit Unrecht die Verbindung des Tastorgans mit dem Arbeitsinstrument (dem Arm und der Hand) als für jenes beschränkend an, und macht der Natur den Vorwurf der Sparsamkeit, den sie bei ihrem Reichthum und bei ihrer Freigebigkeit nirgends verdient. Wenn auch dem, der grobe Arbeit verrichtet, die Feinheit des Tastorgans verloren geht, so ist es ja nicht zu seinem Nachtheil, sondern überhebt ihn vieler Schmerzen und Verletzungen; wer das Tastorgan hingegen gebraucht, der hat nicht leicht eine Arbeit, welche diesem nachtheilig würde.

Anm. 4. Man kann durchaus nicht gewisse Nerven allein als dem Tastorgan angehörend bestimmen, da die vier unteren Halsnerven und der oberste Rückennerve in dem Armgeflecht

so

o vielfach verbunden sind, dafs wir den Nervus medianus und ulnaris als von allen entsprungen ansehen können; dazu kommt noch ihre Verbindung mit dem N. radialis, so wie dafs der äufsere Hautnerve des Arms (musculo-cutaneus) oft grofsentheils n den medianus übertritt.

§. 279.

Vergebens sehen wir uns in dem ganzen Thierreich nach einem eben so sehr ausgebildeten Tastsinn um. Bei den Affen spitzen sich schon die Finger mehr zu, und die Nägel werden allmählig den Krallen ähnlich; ihr kurzer Daum leistet lange nicht so viel, wie der unserige längere; ihr Schultergelenk wird eingeschränkter, da ihre vorderen Gliedmaafsen als Füfse gebraucht werden, und man sieht sie auch selten den Tastsinn, sondern gewöhnlich den Geschmack und Geruch da anwenden, wo ihr Gesicht nicht ausreicht. Die übrigen Säugthiere, welche sich der Vorderfüfse als Hände bedienen, thun dies nie tastend, sondern nur zum Ergreifen, zum Festhalten und dergleichen; sie haben ja auch keine freien Fingerspitzen, sondern diese sind entweder ganz von dem Nagel umschlossen, oder das wenige nicht Eingeschlossene hat eine harte Haut unter sich.

Der Elefant hat ebenfalls seinen Rüssel mehr zum Ersatz für seinen kurzen Hals, und als ein Organ zum Ergreifen. Als Tastorgan, wofür er oft sehr gepriesen ist, ist er bei seiner beschränkten Spitze, wenig oder nichts gegen unsere Finger, und von der Gestalt eines Körpers würde schwerlich der Rüssel jemals eine Anschauung verschaffen können. Dasselbe gilt auch natürlich von dem noch weniger aus-

gebildeten Rüssel anderer Säugthiere, als des Tapirs, des Schweins, des Coati. Es sind nervenreiche Fühler, welche die Gegenwart fremder Körper, ihre Bewegung, die Beschaffenheit ihrer Oberflächen, vielleicht hin und wieder ihre Gröfse andeuten können allein keine genaue Untersuchung, vorzüglich der Gestalt, verstatten; bei dem Tapir dient er noch etwa zum Ergreifen.

Noch viel weniger können die Barthaare oder Schnurrhaare (mystaces) der Raubthiere, Nagethiere u. s. w. leisten. Bei ihrer Länge und Beweglichkeit erhöhen sie das Gefühl der Haut bedeutend, und G. Vrolik (Over het nut der Knevels by viervoetige Dieren. Amst. 1800. 8.) fand in einem Versuch, dafs ein Kaninchen, dem die Augen verbunden waren, sich nach abgeschnittenen Barthaaren nicht mehr, ohne anzustofsen, aus einem engen verwickelten (von Büchern gemachten) Gang herausfinden konnte; auch sollen die Katzen, denen jene Haare genommen sind, nicht mehr Mäuse fangen. Bei dem Schleichen im Dunkeln mufs jedes solcher Haare allerdings ein Fühler seyn, aber zum Tasten können sie nimmer dienen.

Anm. Von vorzüglicher Gröfse sind diese Haare bei den Seehunden, wo auch ihre regelmäfsig nebeneinander gestellten cylindrischen Hornkapseln oder Zwiebeln (bulbi) von Muskelfasern umfafst werden, und Nerven und Blutgefäfse in sich aufnehmen. Vergl. meine Diss. de pilorum structura. Gryphiae 1806. 4. und meinen Aufsatz über Hornbildung in den Abhandlungen unserer Ak. von 1814—15. (Berl. 1818. 4.) S. 180.

Die wurmförmige Zunge kann den Ameisenfressern (M

necophaga) wohl zum Fühlen und Hervorholen der Ameisen aber niemals zum Tasten dienen; eben so wenig möchte ich auf die Lippen des Pferdes und anderer Thiere rechnen, welchen einige Schriftsteller ein Tasten zuschreiben.

§. 280.

Der Schnabel der Vögel und der Amphibien, sey er noch so nervenreich, ist nicht einem einzigen unserer Finger zu vergleichen, und kann wenig mehr als die Gegenwart oder Bewegung eines Körpers anzeigen. Die Zunge der Vögel, welche von Insecten leben, ist häufig, besonders bei den Spechten und verwandten Gattungen, ein sehr nützliches Instrument zum Aufsuchen und Fangen der Insecten in den Baumritzen u. s. w., allein nichts mehr. Bei jenen Schlangen hat Aug. Hellmann (Über den Tastsinn der Schlangen. Gött. 1817. 8.) die Zunge als Tastorgan geltend zu machen gesucht, und bei den mehrsten derselben mag sie auch wohl zum Befühlen der Beute einigermafsen dienen, obgleich sie wohl vorzüglich zum Bespeicheln derselben angewandt wird; bei einigen aber, als bei den Wasserschlangen, ist sie so kurz und einfach, dafs davon gar nicht die Rede seyn kann: im Ganzen aber ist sie auch zu nahe am Kopf und zu spitz auslaufend, um viel zu bewirken. Auf ähnliche Art ist sie auch bei vielen Eidechsen gebildet; bei andern, z. B. dem Chamäleon und so auch bei den Fröschen, wird sie ein Fanginstrument.

Die mit Nerven versehenen Fäden am Kopf vieler Fische (Lophius, Silurus u. s. w.) können

allerdings die Gegenwart der sie ergreifenden oder bewegenden Thiere anzeigen, allein nichts mehr. Bei den Crustaceen, bei sehr vielen Insecten werden die oft bedeutend langen, eingelenkten Fühlhörner (antennae) zum Sondiren sehr wichtige Werkzeuge und zum Untersuchen naher Gegenstände dienen gewifs vielen die Freiszangen (palpi). Dasselbe gilt von den beweglichen Fühlfäden (tentacula) der Mollusken und anderer Würmer, doch ist es wohl nicht mehr als die Sonde oder der Stock in unserer Hand, abgesehen davon, dafs wir die Anwendung auf vielfache Art zu modificiren und scharf zu beurtheilen wissen.

Anm. 1. Treviranus (Biologie VI. 227.) scheint auf die Idee Werth zu legen, dafs die menschliche Zunge als Tastorgan dienen könne, allein sie kann doch höchstens nur die Oberfläche eines ihr dargebotenen Körpers und nur mangelhaft untersuchen. Was sind dagegen unsere Finger, die den Gegenstand von allen Seiten untersuchen, und seine Gestalt auf das schärfste bestimmen können. So können auch nur die Lippen und Wangen die Temperatur eines Körpers und etwas von seiner Oberfläche kennen lehren.

Anm. 2. Es giebt einige Schmetterlinge, deren Raupen hinten auf dem Kopf ein Paar an der Basis verbundene Körper ausstrecken, welche in der Weichheit, Bewegung und in ihrer Gestalt den Fühlern der Mollusken ähnlich sind, nämlich die Raupen von Papilio Apollo (Roesel Insectenbelust. IV. S. 2. Taf. 4. Fig. 1. a—h.), P. Machaon (Roesel Insectenbel. 2 Abth. S. 3. Taf. 1. Fig. 2.), P. Troilus (Abbot Lepidopt. Georg. Tom. 1. Tab. 1.) und P. Ajax (Abbot ib. tab. 4.). Sonderbar ist es, dafs bei der Raupe von P. Podalirius nach Abbot (p. 7.) keine solche Theile sind. Ich halte sie übrige

nicht für Fühler, denn ich habe aus ihnen bei der Larve von P. Machaon eine gelbliche Flüssigkeit kommen sehen, doch habe ich keinen unangenehmen Geruch daran bemerkt, wie Roesel angiebt. Es ist also wohl nur ein Vertheidigungsmittel, doch in der Art, und da es bei so wenigen Raupen vorkommt, nicht unmerkwürdig.

§. 281.

Über die Wichtigkeit des Tastsinns und sein Verhältnifs zu den andern Sinnen, auch über die angebliche Berichtigung, die sie von ihm bedürfen, ist §. 275. und §. 276. gesprochen. In den beiden vorhergehenden Paragraphen aber ist gezeigt, wie sehr der Tastsinn bei dem Menschen entwickelt ist, und wie ihm alle Thiere darin weit nachstehen.

Er ist aber überdies bei uns einer noch gröfseren Ausbildung fähig, als worin wir ihn gewöhnlich kennen lernen. Das beweisen vorzüglich die Blinden, welche ihn oft zu der gröfsten Schärfe bringen, so dafs sie im Stande sind, feine Nuancen der Oberflächen zu erkennen. Saunderson, der im zweien Jahr seines Lebens das Gesicht verlor, und als Professor der Mathematik in Cambridge starb, entdeckte jede Verschiedenheit und jeden Mangel bei geschliffenen Flächen; das Gepräge der Münzen erkennen sehr viele; auch erzählt Baczko von sich selbst, dafs er die Oberflächen von einigen gleichgeschnittenen Tuchproben von gleicher Güte und verschiedenen Farben unterscheiden konnte. Schwarz war ihm jederzeit am sprödesten und härtesten, dann folgte dunkelblau, zuletzt dunkelbraun und dunkel-

grün, welche beide er aber nicht zu unterscheiden vermochte. Vergebens machte er die Versuche bei baumwollenen und seidenen Farben. Mit Recht bezweifelt auch Baczko das Erkennen der Farben an Pferden, welches einem blinden Grafen Lynar zugeschrieben worden, und man darf es natürlich nur da annehmen, wo die Oberfläche durch die Färbung hinsichtlich ihrer Glätte verändert ist.

Anm. Sehr interessante Bemerkungen über das angebliche Fühlen der Farben finden sich bei Baczko (Über mich selbst und die Blinden S. 145—8.), und bei Zeune (Belisar S. 20.). Dieser stellte Versuche bei 13 Zöglingen an, mit 6 gleich feinen Tuchstücken von weifser, schwarzer, gelber, rother, grüner und blauer Farbe. Er gab immer 2 Farben zugleich, so dafs als 15 Vergleichungen statt fanden. Unter 630 Versuchen trafen 286, und 244 nicht. Oft sind absichtslose, oft aber auch absichtliche Täuschungen bei dem Farbenfühlen im Spiel.

C. Vom Geschmack.

§. 282.

Das Organ des Geschmacks (Organon gustus) ist die Zunge, die aus Muskeln ungleichen Ursprungs und Verlaufs gebildet ist, wodurch sie eine so grofse Beweglichkeit erhält, dafs sie mit Leichtigkeit nach vorne, nach hinten, nach oben und nach den Seiten gebracht wird. Zu diesen Muskeln geht auf jeder Seite ein starker Nerve der Zungenfleischnerve (hypoglossus), welcher alle noch so kleinen Bündel von Muskelfasern, vorzüglich aber die des Kinnzungenmuskels (genioglossus) umschlingend, allmählig bis zur Spitze dringt, und sich zwischendurch mit den gröfseren Zungennerven (oder Geschmacksnerven, lingualis, vom dritten Ast des fünften Paars) vereinigt. Der letztere steigt von unten nach oben, von hinten nach vorne, und geht, wie es scheint, ganz allein, in die dreierlei kleineren Arten von Geschmackswärzchen (papillae filiformes; conicae; fungiformes s. capitatae); die vierte, gröfseste Art (papillae vallatae) wird von dem Zungenschlundnerven (glossopharyngaeus) versorgt.

Es ist bei dem Menschen, wie bei gröfseren Thieren, sehr leicht, die Nerven in die gröfsesten halbmondförmig gestellten und aus einer Vertiefung hervortretenden, an der Basis dünnen, an der oberen freien Fläche abgeplatteten Wärzchen zu verfolgen, und man sieht sehr leicht, dafs sie den kleineren,

die Gefäfse aber nebst dem Hautgewebe den gröfseren Theil derselben ausmachen. In die kleineren Wärzchen verfolgt man die Nerven mit gröfserer Mühe. Über die Wärzchen zieht sich bei dem Menschen, sowohl dem Neger als dem Europäer, eine einfache zarte Oberhaut.

S. Th. Soemmerring Abbildungen der menschlichen Organe des Geschmacks und der Stimme, Frankf. a. M. 1806. fol.

Anm. 1. So grofs die Beweglichkeit der Zunge ist, so bezweifle ich dennoch, was man von den Negersklaven erzählt, dafs sie nämlich aus Überdrufs des Lebens sich oft dadurch tödten, dafs sie die Zungenspitze so nach hinten zurückdrücken können, dafs sie dadurch ersticken. Sollte es möglich seyn, so müfsten sie wenigstens ein sehr langes Zungenbändchen haben, auch müfste zuletzt ein Krampf hinzutreten, denn der Wille vermag wohl nicht mehr die Zunge in einer so gezwungenen Stellung zu erhalten, wenn Erstickungszufälle eintreten.

Zuweilen ist das Zungenbändchen bei Kindern zu kurz und die Zunge dadurch nach unten gerollt und ausgerandet (fast wie bei den Sechunden), so dafs das Bändchen eingeschnitten oder gelöset werden mufs, um der Zunge die nöthige Beweglichkeit zu verschaffen.

Bei manchen Thieren, die mit der Zunge das Wasser auflecken, ist wahrscheinlich zum Gegenhalt, eine eigene rundliche nach vorne und hinten verschmächtigte (fast spindelförmige), in einer eigenen Haut eingeschlossene, zwischen den Kinnzungenmuskeln liegende, elastische, sehr feste Sehne vorhanden. Aufser bei den zum Hundegeschlecht gehörigen Thieren, wo man sie schon in alten Zeiten für einen Wurm (Tollwurm, lyssa) und als die Ursache der Hundswuth ansah, den man den Hunden ausreifsen müsse, und auch wirklich lange Zeit ausrifs,

finde ich diese Sehne auch bei den Bären, bei dem Waschbären, bei dem Coati, bei dem Känguruh, und bei dem Eichhörnchen.

Anm. 2. Hempel (Anfangsgründe der Anatomie. Dritte Ausg. Gött. 1818. S. S. 477.) läugnet die Verbindung des Zungennerven mit dem Zungenfleischnerven ganz bestimmt, obgleich sie niemals fehlt und so leicht in die Augen fällt, dafs jene Behauptung wohl nur einem Gedächtnifsfehler zuzuschreiben ist. Auf der andern Seite gehen Cuvier (Leçon II. p. 697.) und Andere zu weit, wenn sie wegen jener Verbindung den Geschmack dem Zungenfleischnerven eben so gut zuschreiben wollen, als dem Zungennerven. Es ist nämlich im Vergleich mit den zu den Muskeln gehenden Faden nur eine sehr geringe Menge, die von dem Zungenfleischnerven zum Zungennerven geht, und diese Verbindung scheint nur dazu zu dienen, dafs der durch schmeckbare Dinge erregte Zungennerve mittelst derselben die Bewegungen der Zunge leichter leiten kann.

Fr. Lud. Jul. Reuter (Diss. de lingua mammalium et avium. Regiom. 1820. S. p. 13.) will, wie ehemals Jac. Andreades Rinder (Diss. de linguae involucris. Argent. 1778. 4. p. 36.) Zweige des Hypoglossus zu den mittleren, aber auch zu den conischen Papillen verfolgt zu haben versicherte, ebenfalls Zweige desselben bis in die conischen Papillen präparirt haben, welches ich beitreten mufs, denn haben sie Zweige davon bis in die Gegend der papillae vallatae verfolgt, so sind das nur Muskelzweige gewesen; so wie ich nicht begreife, wie Reuter durch Präparate von gröfseren Thierzungen darauf gekommen seyn kann, den Zungenfleischnerven für den Hauptnerven des Geschmacks zu halten. Trägt er wirklich etwas dazu bei, welches ich bezweifle, so ist es gewifs bei dem Menschen und bei den Säugthieren sehr wenig.

Die Beobachtungen des Realdus Columbus (De re anatomica. Venet. 1559. fol. p. 264.), der bei genauer Untersuchung eines des Geschmacks völlig beraubt gewesenen Mannes (Lazarus vitrivorus) gefunden haben will, dafs der fünfte Nerve weder

zum Gaumen, noch zur Zunge ging, sondern sich nach dem Hinterhaupt zurückschlug, ist um so unwahrscheinlicher, als man nicht sieht, was den Gaumen sonst mit Nerven versehen sollte, Columbus auch schwerlich einer so feinen Untersuchung gewachsen war. Dasselbe galt vielleicht von Werner Rolfink (Diss. anat. Norib. 1656. 4. p. 733.), der in der Leiche eines Schneiders dieselbe — nie von späteren Anatomen beobachtete — Abweichung gefunden haben will. Wie sehr Rolfink auch auf jenen Nerven hielt, sieht man daraus, dafs er dem Schnabel der Vögel den Geschmack zuschreibt, weil zu ihm grofse Zweige vom fünften Paar gehen, während die Zunge keinen von ihm erhält, welches letztere allerdings richtig ist.

Bonn in Amsterdam besafs nach der Angabe von Soemmerring (in Haller's Grundrifs der Physiologie S. 343.) die Zunge eines Menschen, der nicht recht die Sachen durch den Geschmack unterscheiden konnte, woran die Wärzchen fehlten und statt ihrer Grübchen vorhanden waren. Schade, dafs die Nerven nicht daran untersucht sind.

Dafs der Geschmack und die Bewegung einzeln verloren gehen können, wovon Scarpa (Tabulae nervorum cardiacorum p. 16.) zwei Beispiele erzählt, und Treviranus (Biologie VI. p. 234.) ein Paar aus Parry anführt, beweiset nichts für den einen oder den andern Nerven, da ja bei dem Leiden eines und desselben Nerven bald Empfindung, bald Bewegung, bald beides verloren geht, indem er sowohl der Empfindung als der Bewegung zugleich vorstehen kann. Mehr würde der ebendaselbst aus Parry angezogene Fall beweisen, wo nach einem Druck auf den Lingualis einer Seite, die Hälfte der Zunge den Geschmack und nicht die Bewegung verlor, wenn erwiesen wäre (was nicht ist), dafs der Nerve ganz getödtet wäre. Eben daher möchte ich auf den Fall kein Gewicht legen, den Heuermann (Physiologie 2. B. Kopenh. 1752. S. S. 293.) als von Albinus beobachtet (wahrscheinlich aus dessen Vorlesungen) erzählt. Bei dem Ausschneiden einer Zungendrüse war nämlich ein Zweig vom Hypoglossus durchschnitten, und der Geschmack

hatte dadurch gelitten. Wie viel, wird auch nicht gesagt, allein wäre er auch ganz dadurch auf der Seite aufgehoben, so würde ich das für keinen Beweis gelten lassen, da ja gar nicht selten nach Durchschneidung des Stirnnerven Blindheit entsteht, obgleich dieser mit dem Sehnerven gar nicht zusammentrifft.

§. 283.

Die Zunge schmeckt auf ihrer ganzen obern Fläche und am Seitenrande, doch vorzüglich mit dem vordern Theile, oder an ihrer Spitze. Ja, wie schon Mehrere beobachtet haben, es ist der Geschmack (Sapor) derselben Körper auf dem vordern und hinteren Theil der Zunge nicht immer gleich, sondern gewisse Geschmacksarten treten aus einer Auflösung leichter vorne, andere leichter hinten auf der Zunge hervor. Zum Theil wenigstens ist dies oft unter dem sogenannten Nachgeschmack verstanden; offenbar ist hier aber eine eigene Wirkung der verschiedenen Papillen; man könnte sogar sagen: ein Gegensatz zwischen den verschiedenen Papillen oder zwischen dem Zungennerven und dem Zungenschlundnerven. Mit Recht hat Autenrieth (Physiologie 3. Th. S. 112.) hierauf einen besonderen Werth gelegt.

Die Frage: ob auch andere Theile schmecken, als die Zunge wird gewöhnlich bejaht, doch auf verschiedene Weise. So hat z. B. P. Luchtmans (De saporibus et gustu. L. B. 1758. 4.) sehr viele Theile der Mundhöle, ja selbst die Lippen, die Bakken als schmeckend angesehen; P. Jos. Daniels (Gustus organi novissime delecti Prodomus. Mogunt.

1790. 8.) hingegen aufser der Zunge nur den weichen Gaumen.

Als Hauptbeweis dafür sieht man die nicht wenigen Fälle an, wo die Zunge ganz oder gröfstentheils, allein nicht der Geschmack, fehlte. Einige derselben aber beweisen wenig, so z. B. in dem von Roland de Belebat (Aglossostomographie. Saumur 1630. 8.) erzählten Fall von einem Knaben, der in den Blattern die Zuge gröfstentheils verloren hatte, war doch ein Theil geblieben, dem also nicht die Nerven geraubt waren. Dasselbe gilt von dem Fall einer angebornen Misbildung bei einer jungen Portugiesin, welche Jussieu (Mém. de l'Ac. de Paris 1718. P. 1. p. 6—14.) beobachtete, wo der kleine vorhandene Theil alle Bewegungen machte. In dem Fall von Berdot (Act. Helvet. Voll. VIII. p. 185—195.) hingegen war nichts von Zunge vorhanden, allein, obgleich er angiebt, dafs das Mädchen die Bitterkeit des Salmiaks und die Süfse des Zuckers geschmeckt habe, so sagt er doch auch, dafs der Geschmack langsamer und schwächer gewesen sey. Blumenbach (Vergleich. Anatomie. 2. Ausg. S. 337.) erzählt sogar, dafs er bei einem ohne Zunge gebornen Mann Versuche angestellt, der, nachdem ihm die Augen verbunden wurden, die ihm an den Gaumen gestrichenen Auflösungen von Salzen, Aloe u. s. w. richtig erkannte.

Dies wäre um so merkwürdiger, als die mit einer guten Zunge versehenen Menschen sonst bei verbundenen Augen nichts deutlich zu schmecken

vermögen, falls hier nicht mehr ein Riechen, als ein Schmecken statt fand.

Ich habe nämlich bei den an mir selbst angestellten Versuchen gefunden, wie leicht eine Täuschung möglich ist. Indem man den harten Gaumen, das Innere der Backen oder andere Theile mit einer Flüssigkeit betupft, nimmt leicht die Zunge daran Theil; verhütet man dies aber, so habe ich wenigstens nichts geschmeckt. Wenn man ganz nach dem Gaumenvorhang etwas bringt, so schien es mir mehr ein Riechen, als ein Schmecken zu seyn, und ganz dasselbe scheint auch schon statt zu finden, wenn ein Körper, ohne die Zunge zu berühren längere Zeit in der Mundhöle bleibt. Wie grofs aber der Einflufs des Geruchs auf den Geschmack ist, weifs Jeder, und es ist bekannt, dafs mancherlei sonst sehr widerliche Arzeneien ohne unangenehme Empfindungen hinabgeschluckt werden, wenn die Nase fest zugehalten wird.

Es ist wohl daher sehr zweideutig, was von dem Geschmack anderer Theile, als der Zunge gesagt wird.

§. 284.

Bei den gröfseren grasfressenden Thieren findet man die Oberhaut der Zunge doppelt. Zwar hat man wohl nur die äufsere als solche, und die innere nach Malpighi's falscher Ansicht ein Netz (rete Malpighii) genannt, allein Albinus, bei dem man nur richtige Ansichten zu finden gewohnt ist, hat

(Annot. Academ. L. 1. p. 66.) schon gezeigt, was an der Sache ist. Nachdem man nämlich die Zunge in kochendes Wasser getaucht hat, zieht man die äufsere Oberhaut leicht ab, allein es folgt mit ihr zugleich auch von allen den hervorragenden Papillen der oberste Theil der zweiten Haut, so dafs sie, wo sie auf der Zunge zurückbleibt, ein durchlöchertes Ansehen gewinnen mufs. Kehrt man aber die abgezogene Oberhaut um, so sieht man, wie überall da, wo sie Papillen deckte, Theile der zweiten Haut mit abgezogen sind.

Bei dem Genufs der oft sehr rauhen, mit rückwärts gekehrten Härchen bedeckten Gräser, Seggen und andern Pflanzen, war jene Bedeckung den Thieren sehr wichtig; uns wäre sie nicht blos überflüssig gewesen, da wir keine solche Nahrung geniefsen, sondern für den Geschmack nachtheilig.

Bei vielen Raubthieren, vorzüglich den Katzen und Beutelthieren, bei mehreren Fledermäusen u. s. w. ist ein Theil der Oberfläche der Zunge wie eine Reibe, so dafs auf wiederholtes Lecken damit Blut folgen kann; an jenem Theil der Zunge nämlich sind die conischen Papillen in harten, hornichten Scheiden eingeschlossen.

Natürlich mufs bei solchen Thieren der Geschmack darunter leiden, da nur ein Theil der Zunge dafür ausgebildet ist. Man sieht auch, wie sie ihre Beute verschlingen, und Knochen, Gräthen, Haare u. s. w. nicht achten.

Bei den Ameisenfressern wird die Zunge zum

Fanginstrument; bei den Walfischen wird sie unbeweglich und warzenlos.

Wenn aber bei den Säugthieren auf diese Weise der Geschmack sehr beeinträchtigt wird, so ist es noch viel mehr bei den Vögeln der Fall.

Wir finden, dafs die Raubthiere kleinere Thiere ganz verschlingen, und nur etwa die grofsen Federn den gefangenen Vögeln ausreifsen; wir sehen die Stelzenläufer, die Schwimmvögel die Fische, Frösche u. s. w. ganz verschlingen; dasselbe sehen wir bei den kleineren von Insecten lebenden, wie bei den körnerfressenden Vögeln; kurz wenn wir sie alle vergleichen, bleiben gewifs nur sehr wenige übrig, von denen wir, wie von den Papagayen, ein wirkliches Schmecken gewahr werden. Diese zerkleinern alles, z. B. den Zucker, das Obst, Brod auf das feinste, und wenn sie schon etwas in den Mund genommen haben, werfen sie es wieder weg, wenn es nicht schmeckt.

Betrachtet man auch ihre Zunge, so sieht man dafs sie bei den schmeckenden Vögeln dick und fleischig und mit einigen Wärzchen versehen ist, dahingegen wird sie bei den andern hart, knorpelig oder hornartig, ja bei dem Pteroglossus ist es eine wahre Feder. Sie ist bei den nicht schmeckenden Vögeln oft ein Werkzeug zum Fang der Insecten u. s. w., gewöhnlich aber wohl nur zum Niederbringen der Nahrung bestimmt.

Bei keinem Amphibium, bei keinem Fisch ist die Zunge als Schmeck-Organ zu betrachten, und

dasselbe gilt wohl von allen Insecten oder Würmern Linn, wo man von einer Zunge gesprochen hat.

Ich begreife daher nicht, wie Dumas (Physiologie Ed. 2. T. 3. p. 448.) und Gall (T. 1. p. 152.) den Geschmack der Thiere über den des Menschen stellen konnten, der den Sinn in der höchsten Feinheit besitzt; vergl. §. 287. Die allermehrsten Thiere schmecken gar nicht, und von den schmeckenden wieder nur wenige besonders gut.

Man darf auch nicht mit Blumenbach (a. a. O.) auf andere Theile bei den Thieren rechnen, die ihnen statt der Zunge zum Geschmack dienten, denn untersucht man ihre Mundhöle, so findet man darin nichts Ausgezeichnetes. Wo Nahrungsmittel unzerkleinert niedergeschluckt werden, da ist gewifs nie an Schmecken zu denken. Die wiederkäuenden Thiere schmecken gewifs nicht, wenn sie das Futter hinabschlingen, sondern nur beim Wiederkäuen. Vorher diente ihnen der Geruch zum Führer.

§. 285.

Bellini, dem die früheren Theorieen freilich nicht genügen konnten, stellte, da die Salze vorzüglich schmeckbar sind, und so viele Salze eigenthümliche Formen besitzen, die Hypothese auf: der Geschmack sey nichts, als die auf der Zunge entstehende Empfindung von dem mechanischen Eindruck der verschieden gestalteten Körper. Allein nichts ist leichter zu widerlegen, da viele Körper ähnlicher Gestalt einen verschiedenen, und wiederum

an-

andere von verschiedener Gestalt einen ähnlichen Geschmack geben können; ja eine Menge Krystalle bei sehr bestimmter Gestalt gar keinen Geschmack erregen. Man könnte hinzusetzen, die zu grofse Einfachheit der Hypothese sey schon ihre Widerlegung, denn alle solche handgreifliche Erklärungen ergeben sich immer als falsch.

Der Geschmack (gustus) entsteht nur, wenn schmeckbare Körper (corpora sapida), die im Speichel auflösbar sind, auf die Zunge gebracht werden. Denn nicht alles, was im Speichel auflösbar ist, z. B. Wasser, giebt einen Geschmack, und auf der anderen Seite erregen ihn die schmeckbaren Körper nicht, wenn die Zunge trocken oder mit einem zähen Schleim belegt ist.

Anm. 1. Wenn durch den Galvanismus ein Geschmack bewirkt wird, so ist dies so wenig das Schmecken eines gewissen Gegenstandes, als es ein Sehen eines bestimmten leuchtenden Körpers ist, wenn das galvanisirte Auge eine Lichterscheinung hat. Offenbar werden diese Sinneswerkzeuge nur durch den Galvanismus in einen ähnlichen Zustand gesetzt, als worin sie sonst bei der Einwirkung gewisser schmeckbarer Dinge oder Lichterscheinungen gebracht wurden.

Es würde selbst nicht gegen diese Ansicht sprechen, wenn bei der Plus- oder Minus-Electricität ein verschiedener Geschmack entstände, allein mir wenigstens ist es nicht gelungen, den Unterschied bestimmt zu empfinden, sondern ich habe nur im allgemeinen den metallischen gehabt. Auch Humboldt (Über die gereizte Muskel- und Nervenfaser, 1. Th. S. 317.) schränkt es ein, wenn nach Volta bei der Armatur der obern Fläche der Zunge mit Zink und der untern mit Silber ein saurer, und umgekehrt bei Zink an der unteren, und Silber an

der obern Fläche ein bitterer, alkalinischer Geschmack bei Schliessung der Kette entstehen soll. Vergl. Scarpa a. a. O.

Anm. 2. Magendie (Physiologie I. 120.) sagt, dafs es auch unauflösbare Körper gebe, welche einen Geschmack erregten (des corps insolubles, qui ont une saveur très prononcée), und ich kann nicht errathen, was er meint; doch wohl nicht die Metalle?

§. 286.

Was eigentlich mit den Nervenwärzchen der Zunge geschieht, wenn wir schmecken, bleibt uns, wie alles Letzte, verborgen; wir wissen nur, dafs sie bei dem Hunger, oder auch bei dem Gaumenkitzel der Schmecker, in eine Erregung gerathen, einen gröfseren Turgor zeigen, so wie, dafs die Empfindung des Geschmacks entsteht, wenn sie in die Auflösung schmeckbarer Gegenstände eingetaucht sind.

Ich weifs nicht, wie man das hat mit dem Tasten vergleichen können, wo das Räumliche erforscht wird, während hier gewifs eine chemische Einwirkung statt findet, derjenigen bei dem Geruch analog. Vergl. §. 280. Anm. 1.

Anm. Wenn Treviranus ein Aufsaugen der auf die Zunge gebrachten Theile mittelst der Papillen annimmt, und sie mit den Darmzotten vergleicht, so kann man das zum Theil vielleicht gelten lassen, doch ohne ein grofses Gewicht darauf zu legen; denn betrachtet man bei Hinfälligen das so schnelle Einwirken eines feurigen Weins, oder anderer auf die Zunge gebrachten Reize, so kann man darin nur das Spiel der Nerven erkennen. Linné's Ausspruch: Sapida in fibras, olida in nervos agunt, möchte daher schwerlich gültig seyn.

§. 287.

Die Arten des Geschmacks (Sapores) sind fast so mannigfaltig, als die schmeckbaren Körper, da man auch selbst bei einiger allgemeinen Übereinstimmung, z. B. im Süfsen, so viele Nuancen darin findet, dafs es an Worten dafür fehlt, und man sie nach den schmeckbaren Körpern zu benennen gezwungen ist. Vergl. die Anm.

Will man den Geschmack des Menschen in der gröfsten Feinheit kennen lernen, so mufs man von geübten Schmeckern die einzelnen Jahrgänge der Weinarten nach allen ihren Eigenschaften beurtheilen, oder in einer zusammengesetzten Arzenei die einzelnen Ingredienzen richtig angeben hören. Hierin wird von Manchen so viel geleistet, dafs der Laye darüber staunt.

Es ist schon oben bemerkt, dafs die Thiere bei der Auswahl der Nahrungsmittel sich durch den Geruch leiten lassen; wir stehen ihnen darin ganz entgegen. Uns kann freilich auch ein sehr unangenehmer Geruch von efsbaren Dingen abhalten, allein die mehrsten Dinge, welche wir geniefsen, haben durch die Bereitung, z. B. das Kochen, den Geruch verloren, oder er ist durch Beimischungen versteckt, und wir schmecken sie. Wir verwerfen selbst des Geschmacks wegen, was uns in der Form oder nach dem Geruch sehr annehmlich schien. Das thut kein Säugthier, sondern es läfst die ihm giftigen Pflanzen völlig unberührt und ungeschmeckt ste-

hen; riechen sie hingegen nicht, so frifst es davon, und findet selbst oft darin seinen Tod.

Der Geschmack ist daher dem Menschen zu seiner Erhaltung sehr wichtig, denn wenn man auch keineswegs den Satz gelten lassen kann, dafs dasjenige, was uns gut schmeckt, unschädlich sey, so finden wir dagegen bestätigt, dafs dasjenige, was uns unangenehm schmeckt, für uns als Nahrungsmittel nicht pafst. Der Geschmack ist auch eine Quelle sehr vieler Genüsse, besonders in der Kindheit und wiederum im Alter, da er von allen Sinnen dem Menschen am längsten treu zu bleiben pflegt. Das Kind liebt mehr die milden, süfsen Nahrungsmittel; der Mann mehr das Gewürzhafte, Scharfe; der Greis kehrt zuweilen wieder zum Geschmack der Kindheit zurück; das Weib behält ihn gewöhnlich für das ganze Leben.

Anm. Linné (Sapor medicamentorum. Ups. 1751. recus. in Amoen. Acad. T. 2. p. 365—387.) theilte die schmeckbaren Körper ein in: sicca, aquosa, viscosa, salsa, acida, styptica, dulcia, pinguia, amara, acria, nauseosa. Er giebt auch Beispiele von gemischtem Geschmack: sapore acido-acri Senega; acido-amaro Alkekengi; amaro-acri Citrus; amaro-acerbo Ruscus; amaro-dulci Dulcamara; dulci-styptico Polypodium, Glycyrrhiza; dulci-acido Tamarindus, Vinum; dulci-acri Foeniculum, Mel; acri-viscido Allium.

Man reicht aber mit dem Allen nicht aus, weil die Mischungen oft mehrfach sind, und man mufs daher die Abtheilungen wohl nur nach gewissen bekannten Körpern benennen; z. B. sauer, davon: weinsauer, citronensauer, sauerkleesauer, essigsauer u. s. w. Eine umfassende Zusammenstellung der schmeckbaren Körper nach ihrem Geschmack wäre eine verdienstliche Arbeit.

D. Vom Geruch.

§. 288.

Wenn der Mensch hinsichtlich des Geschmacks lle Thiere ohne Ausnahme übertrifft, so steht er ingegen im Geruch (Olfactus) sehr vielen der-elben nach; ja ihre Existenz ist grofsentheils von einer Vollkommenheit abhängig, während der Iensch ihn unter allen Sinnen am leichtesten ent-ehrt.

Die Nasenhöle des Menschen (cavum nasi) eigt auf jeder Seite drei, seltener vier wenig ge-ollte Muscheln (conchae), die wie die Scheidewand septum) der Nase mit einer nervenreichen Haut tunica Schneideriana) bekleidet sind, und das ei-entliche Geruchsorgan (organon olfactus) ausma-hen. Mit jener Höle stehen auf jeder Seite meh-ere Nebenhölen (sinus) in Verbindung; die Keil-beinshölen und hinteren Siebbeinzellen, welche sich n den obersten, und die vorderen Siebbeinzellen, lie Stirnbeinshölen, und die Oberkieferhölen, welche ich sämmtlich in den mittleren Nasengang öffnen, o dafs sich nur der Thränenkanal in den unteren ndigt.

Der eigentliche Geruchsnerve (nervus olfacto-ius), der sich durch seine Weichheit, durch seinen reiseitigen Körper, durch die ihm beigesellte graue Substanz, durch sein grofses Ganglion und den Ur-sprung aus dem vorderen Hirnlappen auszeichnet,

dringt durch die zahlreichen Öffnungen der Siebplatte, und verbreitet sich geflechtartig mit kurzen dicken Zweigen an der inneren Seite der Schneiderschen Haut sowohl auf der Scheidewand, als auf den Muscheln, ohne dafs man irgendwo eine Verbindung zwischen ihm und den vielfachen Zweigen vom ersten und (besonders) vom zweiten Ast des fünften Paars findet, welche sich durch ihre Dünnheit, Länge und geringere Verzweigung überall leicht erkennen lassen.

Unter diesen ist vorzüglich der Nasengaumenast (nasopalantinus Scarpae) ausgezeichnet, der von hinten und oben nach vorne und unten durch den Jacobsonschen Kanal in die Mundhöle steigt und sich im Gaumenfleisch zerästelt.

Anm. Der ebengedachte Kanal war allerdings schon früher, und namentlich dem trefflichen Nic. Stenonis bekannt, ich möchte ihm aber doch nicht nach ihm benennen, weil wir schon einen Stensonschen Gang haben, der sich in die Mundhöle öffnet, auch Jacobson die Sache nicht blos aufgefrischt, sondern genau dargestellt hat. Ich stimme ihm darin völlig bei, dafs dieser Kanal bei dem Menschen und dem Pferde durch die weichen Theile völlig angefüllt und ohne einen freien Gang ist. Bei den walfischartigen Thieren ist gar keine Spur von ihm vorhanden, da sie keine Nasenhöle in dem gewönlichen Sinn haben. Bei den übrigen Säugthieren hingegen bildet er einen offenen Gang, dessen Mündung am Gaumen ich bei dem Mandril wenigstens überaus grofs finde, obgleich Jacobson ihn bei den Affen als sehr klein angiebt. Durch ihn findet offenbar eine freie Communication zwischen der Mund- und Nasenhöle und eine stärkere Verbindung zwischen dem Geschmack und Geruch statt, wie Treviranus (Biologie VI. 283.) sehr gut

auseinandersetzt. Von einem eigenen Sinn kann hier wohl nicht die Rede seyn.

Rapport fait à l'institut sur un Mémoire de M. Jacobson, intitulé: Description anatomique d'un organe observé dans les mammifères. Par M. Cuvier. Ann. du Mus. T. 18. p. 412 bis 424.

§. 289.

Vergleicht man den Bau des menschlichen Geruchsorgans mit dem der Säugthiere (die Walfischartigen ausgenommen, wovon Anm. 3.), so findet man:

Erstlich, dafs das Ganze bei ihnen einen gröfseren Raum einnimmt; dies fängt schon bei den Affen an, und nimmt bei den übrigen Thieren noch mehr zu; nämlich im Allgemeinen in der Gröfse der Nasenhöle, der Scheidewand, der Muscheln, aber auch der Geruchsnerven, und mithin der Siebplatte und der vermehrten Zahl ihrer zu Röhren werdenden Öffnungen für ihn; im Besonderen aber auch noch bei vielen hinsichtlich der Nebenhölen, so dafs sich z. B. die Stirnhöle, bei dem Rinde, bei den Schafen und Gazellen bis in die Knochenzapfen ihrer Hörner, bei dem Schwein bis in das Hinterhauptsbein, bei dem Elefanten sogar bis in dessen Gelenkhügel (processus condyloidei) fortsetzen.

Zweitens weicht die Form der Muscheln sehr ab, indem sie (allgemein genommen) bei den grasfressenden Thieren sich stärker rollen, und bei den Raubthieren so stark durch immer auf das Neue ge-

theilte Fortsätze ihrer Platten zerästeln, dafs sie auf den ersten Blick etwas ganz Fremdartiges darzustellen scheinen. Dadurch ist eine aufserordentliche Vermehrung der Nervenoberfläche gegeben.

Drittens sehen wir die Einrichtung des Geruchsnerven, wie sie bei dem Menschen statt findet, nur noch bei den Affen und bei den Seehunden (Phoca Linn.). Schon bei den Maki's (Lemur Linn.) bilden sich Geruchskolben (processus mammillares s. clavati), d. h. Fortsätze des vorderen Gehirnlappens, in welche sich die vorderen Hörner der Seitengehirnhölen fortsetzen. So ist gleichsam ein ganzer Gehirntheil für das Geruchsorgan bestimmt, falls man nicht den bandartigen Streifen an demselben hauptsächlich als Geruchsnerven betrachten will, welches doch kaum gebilligt werden kann. Der Seehund macht gewissermafsen durch seinen Geruchsnerven einen Übergang, da derselbe der Form nach sich an den menschlichen schliefst, auch keine Höle enthält, allein sehr dick ist.

Anm. 1. Bei der gröfseren Entwickelung der Nasenhöle bilden sich auch die Zwischenkieferbeine mehr aus, doch sieht man sie, als wesentliche Theile des Kopfgerüstes und des Schnabels, selbst da nicht fehlen, wo keine Nasenhöle ist, wie bei den walfischartigen Thieren, und es giebt gewifs kein Wirbelthier, dafs ihrer ermangelte. Pander und D'Alton (Das Riesenfaulthier. Bonn, 1821. fol.) haben zwar in ihren Zeichnungen die Faulthiere ohne Zwischenkieferbeine vorgestellt, wie man sie ihnen auch gewöhnlich abspricht, allein sie fehlen ihnen nicht. Bei dem Unau (Bradypus didactylus), von dem ich nur einen Schedel vor mir habe, der Heinrich Meyer'n

gehört, und der mich darauf aufmerksam machte, sind sie ziemlich grofs, und wie es scheint, immer getrennt bleibend; bei dem Ai (Br. tridactylus) sind sie hingegen nur an jungen Thieren erkennbar. Ich habe davon sechs Schedel von mir, und an den beiden jüngeren davon sind sie getrennt und gleich erkennbar, bei den vier älteren sind sie hingegen ganz verschmolzen. An dem Schedel des Unau, den P. u. D'Alton abgebildet haben, fehlen auch die kleinen vorderen Nasenknochen, die nicht mit den Rüsselknochen des Schweins, des Maulwurfs und des Goldmaulwurfs zu verwechseln sind.

Anm. 2. Wie sehr die Maki's von den Affen abweichen, sieht man recht deutlich in einem so wesentlichen Theil, als das Geruchsorgan. Bei den Affen ohne Ausnahme ist der Geruchsnerve so beschaffen, wie bei uns, bei den Maki's hingegen sind Geruchskolben, wie ich zuerst an einem Gehirn von Lemur Mongoz in Froriep's reicher Sammlung, hernach in Berlin bei einem eben gestorbenen L. Catta gesehen habe.

Anm. 3. Bei dem Delphin haben Blainville und Jacobson Geruchsnerven zu finden geglaubt: „an ihrer gewöhnlichen Stelle, unter den vorderen Lappen des Gehirns, mit zwei Wurzeln entstehend, allein so fein, dafs ein entschiedener Wille nöthig war, um sie zu finden." Bull. de la Soc. Philom. 1815. p. 195. Auch Treviranus, der sie Biol. V. p. 342. Tab. 4. beschreibt und abbildet. Allein, so sehr ich diese Beobachter schätze, so zweifle ich doch sehr daran. Otto hat ein Paar Gehirne von Delphinen in Schottland auf das genaueste, ja mit der Loupe untersucht, und keine Spur von Geruchsnerven gefunden. Ich kann dasselbe vom Gehirn des grönländischen Walfisches (Balaena Mysticetus) und des Narhwals (Monodon Monoceros) bestätigen, die D. Mandt von seiner Reise nach dem Eismeer für das Museum gut erhalten, und noch mit der Arachnoidea umgeben, mitgebracht hat, und woran nichts von Geruchsnerven zu sehen ist. Eben so wenig habe ich etwas davon bei einem jungen Delphin gesehen, den ich nebst ein Paar andern der Güte des Herrn Staatsraths Lehmann in

Kopenhagen verdanke. Treviranus Abbildung stellt auch wohl eher ein Gefäfs als einen Nerven vor.

Wenn Treviranus behauptet, dafs das Siebbein des Delphins Öffnungen hat, so kommt das allerdings vor, nämlich wo Stellen nicht gehörig ossificirt sind; es sind regellose Lücken, allein keine Nervenöffnungen, wie ich es bei einer ganzen Reihe von Delphinschedeln nachweisen kann. Die harte Hirnhaut legt sich ohne alle Durchgänge an die kleine Platte des Siebbeins, von der die kleine knöcherne Scheidewand abgeht, an welche sich die gröfsere knorpelige setzt, die unten von dem Pflugschaarbein aufgenommen wird. Bei dem Delphin gleicht sie der knorpeligen Scheidewand anderer Thiere, bei Balaena Boops (rostrata) hingegen bildet sie einen langen cylindrischen Knorpel. Eigentlich ist es auch nur der Hahnenkamm (crista galli), was vom Siebbein übrig geblieben ist, wenigstens ergiebt es sich so deutlich bei einem jungen Narhwal, den ich kürzlich erhalten habe. Es tritt auch dieser Theil so nach aufsen hervor, wie der Überrest der Siebplatte bei den Vögeln.

Über den Bau des vermuthlichen Geruchsorgans im Spritzkanal finde ich die Beschreibung von Pallas bei Delphinus Leucas (Zoogr. Asiat. Ross. T. I. p. 276.) mit dem, was ich bei D. Phocaena sehe, am mehrsten übereinstimmend. Aus jenem Kanal gehen nämlich über seiner Klappe drei Hölen an jeder Seite, von denen die obere mit der schwarzen Oberhaut des übrigen Körpers bekleidet ist, die mittlere und untere hingegen mit einer weichen Haut ausgekleidet sind, und wohl für Geruchshölen gelten können, obgleich sich in ihnen nur der fünfte Nerve verbreiten wird. Cuvier (Annal. du Mus. T. 19. p. 5.), indem er seine früheren Angaben (Bullet. de la soc. Philom. T. I. P. 2. n. 4. p. 26—29.) als irrig zurücknimmt, sagt, dafs wir gar nichts über ein Geruchsorgan bei den wallfischartigen Thieren angeben können, welches mich sehr wundert, da jene Hölen so deutlich sind, und ihm P. Camper's Beobachtungen (Obss. anatomiques sur la structure des plusieurs espèces de Cétacés. Paris 1820. 4. p. 148.) darüber wahrscheinlich

schon bekannt waren, Ray und Tyson zu geschweigen. J. Anderson (Nachrichten von Island. Hamb. 1747. S. S. 24.) führt auch Mehreres an, das für den Geruch der Walfische spricht, und Lacépède (Hist. nat. des Cétacées. Paris an XII. 1. p. 42.) theilt Erfahrungen des Vice-Admirals Pléville-le-Pley mit, welche über den Geruch derselben kaum einen Zweifel lassen.

§. 290.

Das Geruchorgan ist nicht umsonst bei den Säugthieren so ausgebildet, denn wir finden zugleich eine bewundernswürdige Steigerung seiner Wirkung, namentlich bei dem Hunde, der, dadurch geleitet, seinem Herrn in weite Fernen folgt, und seine verlorenen Sachen wieder findet, so wie in allen den Thieren, die blos durch ihn in den Stand gesetzt werden, die ihnen unschädliche Nahrung aufzufinden, denn wo sich kein Geruch äufsert, da werden sie leicht getäuscht und selbst das Opfer dieser Täuschung.

Bei den Vögeln ist das Geruchsorgan nicht in dem Verhältnifs ausgebildet, wie wir mögen nicht selten etwas ihrem Geruch zuschreiben, das mehr auf die Rechnung ihres scharfen Gesichts zu bringen wäre. Bei den Amphibien tritt das Organ noch mehr zurück, doch folgt es auch noch bei ihnen dem höheren Typus darin, dafs es mit dem Athmungsorgan verbunden ist, oder dafs die Nase die Gerüche bei dem Einathmen in sich zieht. Diese Thätigkeit ist freilich auffallender bei den starkriechenden Thieren, welche schnüffeln, oder mit der Nase Gerüche

aufsuchen, die Nasenlöcher öffnen u. s. w., allein sie fehlt gewifs nirgends.

Wenn zwar bei den Fischen nicht mehr diese Verbindung zwischen dem Geruchs- und Respirationsorgan statt findet, und die Geruchshölen nur mit dem Wasser in Verbindung zu stehen scheinen, so können sie dessen ungeachtet recht wohl dabei, nach Treviranus scharfsinniger Vermuthung (Biologie VI. S. 306.), auf die in dem Wasser befindliche Luft, gleich den Kiemen einwirken, wodurch die Meinung, dafs das Geruchsorgan der Fische, weil es blos mit dem Wasser in Verbindung steht, eigentlich ein Geschmacksorgan sey, gänzlich beseitigt wird. Wer aber die nervenreichen Blätter des Geruchsorgans der Fische, und den zu ihnen gehenden starken ersten Nerven, der so oft ein Ganglium bildet, bedenkt, der mufs hierbei die gröfste Analogie mit dem Geruchsorgan der höheren Thiere finden. Es ist ja auch bekannt, dafs die Fischer sich zum Fischfang allerlei starkriechender Köder bedienen. Wer noch dabei zweifelt, der möge die Chimaeren betrachten, deren Geruchsorgan, so wie es auf dem Oberkiefer steht, und sowohl mit der Scheidewand, als mit den knorpeligen Nasenflügeln versehen, ganz die Lage und Gestalt einer Nase darbietet, jedoch ohne mit dem Respirationsorgan verbunden zu seyn. Bei den Lampreten tritt ebenfalls eine neue Analogie mit der Nase hervor, indem von ihren Geruchsorgan ein ziemlich langer blinder Gang, wie ein Nasengang, nach hinten läuft. Vergl. Rosenthal über

die Respirationsorgane der Lamprete (Petromyzon marinus) in Verhandlungen der Gesellsch. Natf. Fr. Berl. 1821. 4. 1. B. 1. St. S. 133—141. Taf. 4. und Bojanus über die Nasenhöle und ihren Sackanhang an den Pricken. Isis. 1821. 12. H. S. 1167 bis 74. Taf. 6. Treviranus Biologie. VI. S. 304. Ich kann dies aus Autopsie bestätigen.

Bei den Crustaceen (Cancer Astacus und Gammarus L.) hat Rosenthal (Reil's Archiv. X. S. 433.) das einfache Geruchsorgan sehr bestimmt nachgewiesen, auch ist das, was er (ebendas.) bei der Schmeifsfliege (Musca carnaria) als solches annimmt, sehr wahrscheinlich dafür zu halten. Bei den Würmern im Linneischen Sinn kennen wir durchaus nichts von einem Geruchsorgan.

Anm. Bei den Insecten sehen wir bekanntlich das Geruchsorgan sehr thätig, so dafs sie, dadurch geleitet, ihrer Nahrung und ihren Brütstellen nachgehen. Bei dem letzteren irren sie sich bekanntlich nicht selten, so dafs man gesehen hat, dafs Schmeifsfliegen ihre Eier, statt auf faules Fleisch, auf stinkende Blumen legen, so führte man es sonst von der Stapelia hirsuta an; Duméril (Bullet. Soc. Philom. 1797, p. 34.) nennt ein Beispiel von Arum Dracunculus; ich habe solche Eier auf einer Blume der Nymphaea lutea gesehen; Zincken gen. Sommer (In Germar's Magaz. d. Entomol. I. 2. S. 189.) erzählt, dafs die Stubenfliege gerne ihre Eier in Schnupftaback lege, woraus man entweder schliefsen mufs, dafs sie nicht fein unterscheiden können, oder dafs der Drang des Eierlegens sie überwältigt.

Genug sie riechen, und ihr Geruchsorgan ist wohl am Kopf zu suchen, doch schwerlich in den Palpen, worin sie neuerlich Marcel de Serres (De l'odorat et des organes qui paroissent

en être le siège chez les Orthoptères. Annal. du Mus. T. 17. p. 426—441.) gesucht hat, da kaum zu glauben ist, dafs die Palpen bei den verschiedenen Familien der Insecten verschiedene Functionen haben. Auf die Antennen ist ebenfalls nicht zu rechnen, welche deutlich Fühler sind. Am wenigsten ist aber auf die Meinung zu gehen, welche ehemals Baster, später Duméril und Andere äufserten, dafs nämlich die Insecten mittelst der Öffnungen ihrer Luftröhren (stigmata) röchen, welches gegen alle Analogie streitet. Sobald ein Organ da ist, in welchem eigene Nerven sind, und das die Luft (mit Gerüchen geschwängert) aufnimmt, bedarf es nichts weiter, denn es kann nun seine Thätigkeit gegen die Gerüche und gegen das Gehirn äufsern. Dazu passen nimmer die so allgemeinen Luftgefäfse.

§. 291.

Die Gerüche (odores) werden gewöhnlich als feine Ausströmungen aus den riechenden Körpern gedacht, und bei manchen derselben, z. B. dem Kampfer, den flüchtigen Ölen, ist das Ausströmen erwiesen, und wenn wir dieses nicht verhindern, indem wir sie dem Zutritt der Luft entziehen, so sehen wir sie bald dabei verfliegen. Andere riechende Körper, z. B. der Moschus, halten sich viel länger, strömen immerfort ihren Geruch aus, und verlieren dabei unmerkbar. In anderen Fällen endlich wird uns ein Ausströmen kaum wahrscheinlich seyn. Wenn z. B. ein Hund, der von seinem Herrn meilenweit getrennt ist, ihn durch den Geruch aufspürt, oder von ihm verlorene Sachen wiederfindet, so können wir doch unmöglich glauben, dafs überall auf dem Wege wirkliche Theile des Herrn noch

vorhanden sind; und denken wir uns nun gar alle riechenden Körper, also namentlich alle lebenden, in einer und derselben Gegend, wie müfste die Luft von ihren Ausströmungen erfüllt seyn? Und wo bleiben diese? Manche Gerüche, kaum entstanden, sind auch schon wieder verschwunden, während andere freilich lange haften.

Nehmen wir ferner darauf Rücksicht, dafs die Menge der Gerüche wunderbar grofs ist, und dafs Körper, die sonst unendlich verschieden sind, einen ganz gleichen Geruch haben können, so sind wir wohl berechtigt anzunehmen:

Erstlich, dafs es keinen eigenen Riechstoff (Principium odorum) giebt, denn wie könnten alle die verschiedenen, zum Theil sich unter einander aufhebenden Gerüche, dann entstehen?

Zweitens aber, dafs nicht alle Gerüche von wirklich ausströmenden Theilen, die sich unendlich verbreiten, herrühren; sondern dafs, wenn dies auch von vielen gilt, bei andern hingegen wohl nur eine, nicht näher bestimmbare Modification der Luft statt findet, wie bei dem Licht, bei dem Schall, ohne dafs hier eigene Stoffe zum Grunde liegen. Wie plötzlich Licht und Dunkel, Geräusch und Stille, so können auch Gerüche mit Abwesenheit alles Geruchs abwechseln. Wiederum wie das Licht oft lange aus Körpern entwickelt wird, so können dies auch gewisse Gerüche. Vergl. Walther's Physiologie 2. B. S. 277. §. 579.

Anm. Als Beispiele zu dem Obigen führe ich nur Einiges

an. Der Moschusgeruch, nach dem Moschusthier benannt, kommt in manchen Absonderungen anderer Thiere, bei Cerambyx moschatus Nicrophorus Vespillo, Polypus moschatus u. s. w., in faulenden thierischen Auflösungen, und in vielerlei Pflanzen vor die gewöhnlich davon den Trivialnamen haben. Coriandrum stativum hat einen Wanzengeruch. Sterculia foetida hat in der Wurzel, Olax zeylanica im Holz den Geruch von Menschenkoth. Die Blumen der Stapelia hirsuta, der Stachys rugosa riechen wie faules Fleisch; es giebt eine Rose, die den Theegeruch hat. Calycanthus floridus riecht nach Äpfeln, Brassica Eruca und Sisymbrium murale riechen wie Schweinebraten u. s. w.

§. 292.

Die Wirkung der Gerüche richtet sich hauptsächlich nach ihrer Stärke, so dafs der allerangenehmste Geruch, wenn er übertrieben wird, uns Kopfschmerz und andere unangenehme Empfindungen verursacht. So fallen zarte Weiber leicht von dem Geruch der Tuberosen (Polyanthes tube rosa) in Ohnmacht, allein der stärkste Mann kann keinem zu heftigen Geruch widerstehen. So erzählt Tavernier (Lex six Voyages. Paris 1678. 12. P. 2. p. 405.), dafs man durchaus von dem frischen Moschus etwas an der Luft verfliegen lassen müsse, weil sonst jeder, der daran röche, Nasenbluten bekommen würde. Dobritzhofer (Geschichte der Abiponer 1. Th. S. 345.) beschreibt den Gestank des Urins vom Stinkthier als fürchterlich, so dafs auch das damit verunreinigte wollene Zeug weggeworfen werden mufs, weil es ihn nie verliert;

und

und wo das Thier ihn fortgespritzt hat, da wird weit und breit der Geruch bemerkt und geflohen. Unter den Vegetabilien giebt es wohl keinen durchdringenderen Geruch, als den der frischen Asa foetida, wie Kaempfer (Amoenit. Exot. p. 535. bis 552.) berichtet. Eine Drachma des frischen Safts ist nach ihm von ärgerem Gestank, als hundert Pfund des getrockneten, wie die Asa foetida bei uns verkauft wird. Sie wird auf Schiffen verfahren, worauf keine Waaren sind, die davon verderben können, als Getränke u. s. w.

Aufser jener Einwirkung starker Gerüche, an die man sich zum Theil wenigstens gewöhnen kann, giebt es auch manches Eigenthümliche. So lieben hysterische Weiber den Geruch der Matricaria, Ruta u. s. w., und während ihnen süfse Gerüche oft Schwindel machen, werden sie durch den von angebrannten Federn aus Ohnmachten erweckt. Dem Einen ist dieser, dem Anderen jener Geruch unangenehm. Man findet dergleichen auch bei den Thieren; so wälzen sich die Katzen vor Freuden auf Nepeta Cataria und Teucrium Marum wie toll, und man kann dieses oft kaum vor ihnen retten.

In dieser starken Einwirkung auf das Nervensystem übertrifft der Geruch alle anderen Sinne. Wir werden durch ihn kräftig gewarnt, wenn z. B. an einem Orte faule, ekelhafte Dünste, wenn Nahrungsmittel verdorben sind, und wiederum durch andere Gerüche zum Genufs aufgefordert. Doch trägt bei dem Menschen nicht selten der Geschmack

über den Geruch den Sieg davon, so dafs er faulende Sachen, als Fleisch, Käse u. s. w. lieben lernt. Bei den Thieren gilt der Geruch viel mehr, wie oben gesagt ist.

Anm. 1. Als man in der Kindheit der Anatomie einen unmittelbaren Zusammenhang der Gehirnhölen, also des Innern des Gehirns, durch die holen Riechkolben mit der Nase annahm, da erklärte man die Einwirkung der Gerüche auf das Gehirn sehr viel leichter. §. 251. Anm. 3.

Anm. 2. Eine Classification der Gerüche zu geben, ist ein sehr schwieriges Unternehmen. Linné (Odores medicamentorum. Amoen. Acad. Vol. 3. p. 195.) hat sieben Abtheilungen: Odores aromatici, fragrantes, ambrosiaci, alliacei, hircini, tetri, nauseosi. Fourcroy hat: odeurs extractives ou muqueuses; huileuses fugaces; huileuses volatiques; aromatiques et acides; hydrosulphureuses; vergl. Hippol. Cloquet Osphrésiologie ou traité des odeurs, du sens et des organes de l'olfaction. Sec. éd. Paris 1821. S. p. 70. Ebendaselbst wird auch der Eintheilung von Desvaux (in einem 1815 vor dem National-Institut gelesenen Aufsatz) gedacht: odeurs inertes, anaromatiques; suaves; aromatiques; balsamiques; pénétrantes; fétides. Offenbar sind dies immer zu wenige Classen, unter welche man unmöglich alle Gerüche vertheilen kann. Dasselbe gilt auch von Lorry's Classification, der in einem nachgelassenen, von Hallé (in Hist. et Mémoires de la societè royale de Médecine. Années 1784 et 85. Paris 1788. 4. Hist. p. 306 — 318.) mitgetheilten Aufsatz gewisse einfachere Gerüche, gleichsam als Basen aller übrigen ansah, wonach er seine fünf Klassen aufstellt: odeurs camphrées, odeurs du narcotisme; éthérées; acides volatiles; alcalines. Haller's allgemeine Eintheilung in odores suaveolentes, odores medii und foetores verdient kein Lob, allein in der speciellen Aufzählung der verschiedenen Gerüche ist von ihm sehr viel geleistet, und es ist das Beste, was ich über diesen Gegenstand kenne. Elem. Physiol. T. V. p. 162 — 168.

Man müfste vielleicht gar keine allgemeine Klassen aufstellen, sondern die Gerüche in Gruppen zusammen aufzählen, wie die Pflanzenfamilien im natürlichen System. Vergl. §. 287.

§. 239.

Es mögen übrigens Ausflüsse riechender Körper, oder eine durch die letzteren anderweitig veränderte Luft nach der Nase gebracht werden, so werden sie von dieser bei dem Einathmen eingezogen, und auf den Muscheln und an der Scheidewand, oder was dasselbe ist, in der ganzen Ausbreitung der Geruchsnerven empfunden.

Zwar führt Portal (Historie de l'Anatomie et de la Chirurgie T. 3. p. 603.) aus den Progrès de la Médecine (1697. von Brunet) an, dafs Mery drei oder vier Menschen secirt haben wollte, die keinen Fehler des Geruchs gehabt hätten, und wo er nahe am Gehirn die Geruchsnerven callös gefunden habe, so dafs er das erste Paar nicht für Geruchsnerven halte. Allein Mery hat so oft Widersinniges behauptet, dafs er keine Auctorität seyn kann; er sagt auch nicht, woran die Menschen gestorben sind. Im Kriege habe ich auch bei den am Lazarethfieber Gestorbenen den Geruchsnerven härter als gewöhnlich gefunden, allein auch die andern Nerven, und es war Folge des Typus; früher waren die Nerven gewifs nicht so beschaffen.

Loder hingegen (Observatio tumoris scirrhosi in basi cranii reperti. Jen. 1779. †) fand bei einem geruchlosen Menschen eine Zerstörung des Geruchsnerven, und denselben Fall beobachtete C. Oppert

(Diss. de vitiis nervorum organicis. Berol. 1815. 4. p. 16.) bei einem Weibe, dem der Geruch fehlte. In Ludw. Cerutti's Beschreibung der pathol. Präparate des anat. Theaters zu Leipzig (das. 1819. 8. S. 208. n. 828.) wird das Gehirn eines Menschen angeführt, der nie Geruch gehabt, und wo die Geruchsnerven, so wie die für dieselben bestimmten Furchen am vordern Lappen des grofsen Gehirns gänzlich fehlten, welches Rosenmüller, der zu früh Entschlafene, in einem Programm (de defectu nervi olfact. Lps. 1817. †) beschrieben hat. Schade ist es indessen, dafs in diesem Falle nicht die Muscheln und die Scheidewand hinsichtlich ihrer Nerven untersucht sind. Mir sind ein paar Mal Fälle aufgestofsen, wo man mir auf dem anat. Theater berichtete, die Geruchsnerven fehlten, wo sie aber doch vorhanden, nur weich und zerfliefsend waren. Ich bin durch lange Erfahrung sehr mifstrauisch geworden, wenn vom Fehlen eines Theils die Rede ist.

Anm. Davon, dafs man nur bei dem Einathmen riecht, kann man sich sehr leicht überzeugen, wenn man die Nase über starkriechende Dinge hält, wo man so lange nichts davon riecht, als man den Athem anhält. Dies wufste schon Galenus sehr gut, auf Versuche gestützt: de instrumento odoratus. Opp. Ed. Kühn. T. 2. p. 858. De usu partium T. 3. p. 65. Haller (El. Phys. V. p. 173.) verwirft auch mit Recht die Meinung Derjenigen, welche bei dem Ausathmen zu riechen glauben. Malacarne (J. sistemi p. 103. XI.) giebt den Versuch an, dafs man nichts rieche, wenn man das Gaumsegel gegen die hintern Nasenöffnungen hält, und dabei über star

riechende Dinge einathmet. Er leitet dies davon her, dafs nun die Geruchstheilchen nicht in der Nase gehörig anstofsen, sondern die Luft stehen bleibt. Mir scheint es, als ob man bei dem Versuch höchst unvollkommen, ja fast gar nicht einathmet, wodurch alles erklärt ist.

Autenrieth (Reil's Archiv 9. B. S. 378.) erklärt jene Erfahrung, dafs man nur bei dem Einathmen rieche, wie mir scheint, zu künstlich, nämlich dafs der Geruchsnerve nur dann Empfindungen errege, wenn das Gehirn zusammensinkt und sich seines venösen Bluts entledigt, also nothwendig ihm nun desto freier arteriöses Blut zuströmen kann. So plötzlich wird bei dem Einathmen gewifs das Blut des Geruchsnerven nicht verändert, und dadurch wieder zugleich seine Thätigkeit erhöht. Sondern diese wird ohne weiteres bei dem Einathmen in allen Nerven durch die dabei stattfindende Anstrengung (Intention) erhöht.

Ich habe einmal eine Frau secirt, wo in Folge der venerischen Krankheit die Choanen gänzlich verschlossen waren. Der Fall ist beschrieben in Ant. Franc. Rohowsky Diss. de choanarum oblitteratione. Berol. 1815. 8. Otto (Pathol. Anatomie S. 203. Anm. 15.) hat einen ganz ähnlichen Fall. Dabei ist gewifs aller Geruch aufgehoben.

§. 294.

Dafs die Nebenhölen (Sinus) an den Geruchsempfindungen Theil nehmen, ist nicht wahrscheinlich. Deschamps der Sohn (Abhandlung über die Krankheiten der Nasenhöle und ihrer Nebenhölen. A. d. Fr. Stuttg. 1805. 8. S. 46.) führt auch einen directen Versuch darüber an, wo nämlich stark mit Kampfer geschwängerte Luft, durch eine Fistel in die Stirnhöle gebracht, keinen Geruch erregte. Richerand (Physiologie T. 2. p. 56.) fand ebenfalls von riechenden Einspritzungen in die High-

morschen Hölen, und von einem Glase mit einer geistigen Flüssigkeit, welches an eine Fistelöffnung der Stirnhölen gehalten ward, keinen Geruch entstehen.

Dagegen ist aber wohl mit Unrecht der Einfluſs der Nebenhölen auf den Geruch geläugnet. Findet man auch gleich in ihnen keine Schleimdrüsen, wie an der Nasenscheidewand, so kann doch überall ein Wasser oder ein wässeriger Schleim in ihnen bereitet werden, womit ja auch fast immer ihre Wände benetzt sind, so wie zuweilen selbst viel Schleim darin ist. Man sieht auch deutlich, daſs die Highmorshölen nicht anzunehmen sind, denn bei dem Pferde gehen sie mit den Stirnhölen zusammen und sind im Rotz von gleicher Beschaffenheit. Man findet auch bei dem Menschen in ihnen nicht selten ähnliche Wucherungen als in den andern Hölen. Wie viel es aber für die Nase auf Befeuchtung ankommt, ergiebt sich daraus, daſs die Thränen in sie geleitet werden, und daſs bei trockner Nase kein Geruch statt findet.

Je mehr freier Raum in der Nase ist, wie z. B. bei den Thieren mit groſsen gerollten Muscheln, desto leichter ist wohl ihre Austrocknung und daher desto gröſser die befeuchtenden Nebenhölen; wo die zerästelten Muscheln hingegen fast den ganzen Nasenraum ausfüllen, wie bei den Raubthieren da bedurfte es solcher groſsen Hölen zum Absondern nicht, und bei den walfischartigen Thieren fehlen dieselben ganz.

Eben deswegen aber, weil sie nur bei einer Thierklasse vorkommen, ist kein zu grofses Gewicht auf sie zu legen, noch vieles nebenher von ihnen zu erwarten. Man hat zum Theil darauf gerechnet, dafs die durch die Nase eingeathmete Luft in diesen Hölen eine Veränderung erlitte, ehe sie in die Lungen käme: das könnte aber nur zum Nachtheil der für diese bestimmten Luft geschehen, da alsdann schon in diesen Hölen die Entziehung des Sauerstoffs anfangen müfste. Falls man nicht annehmen könnte, dafs die Luft in den Hölen blos temperirt würde, welches doch auch nicht wahrscheinlich ist, und dann wohl eine allgemeinere Ausbildung dieser Hölen erheischen würde.

Anm. 1. Malacarne (J. sistemi p. 106.) hält die Nebenhölen für ein grofses Absonderungswerkzeug, und eben so urtheilt Weinhold (Ideen über die abnormen Metamorphosen der Highmorshöle. Lpz. 1810. S. S. 31.): „Deshalb nenne ich diejenigen Parthieen dieser Hölen, die keine olfactiven Nerven haben, als einziges Anschauungsorgan, als grofse Absonderungsfläche betrachtet: den Gleicher, den Äquationsapparat, den Äquatorialträger des Arteriensystems, die ganze Thierreihe herauf." Malacarne vertheidigt sogar die längst aufgegebene Meinung, dafs die Hölen den Schall bei dem Sprechen vervollkommneten.

Der Grund, dafs diese Parthieen so oft krankhaft ergriffen werden, beweiset nichts für ihre besondere Wichtigkeit, denn wie manche Menschen haben eben so oft Entzündungen der Mandeln, Zahnweh u. s. w. Vergl. den folg. §.

J. Fr. Blumenbach de sinibus frontalibus Gott. 1779. 4 vertheidigt hauptsächlich die ältere Ansicht, der auch ich beipflichte, dafs diese Hölen blos Nebentheile des Geruchsorgan

sind. Aufser Malacarne und Weinhold a. a. O. spricht auch dagegen Treviranus (Biol. VI. S. 262.).

Anm. 2. Joseph Swan (A Dissertation on the treatment of morbid local affections of nerves. Lond. 1820. 8. p. 34.) leitet sonderbarer Weise von den Venen oder Sinus der Schneiderschen Haut, die er auch aus dem Pferde abbildet, eine eigene Spannung jener Haut, und dadurch eine Einwirkung auf den Geruch her, worin ihm schwerlich Jemand beistimmen wird.

Anm. 3. Es ist nichts seltenes, dafs Fliegenlarven in den menschlichen Stirnhölen vorkommen, und heftige Kopfschmerzen verursachen, jedoch gewöhnlich bald durch Räucherungen entfernt werden, oder von selbst herausfallen. Man will aber auch oft die Scolopendra electrica darin gefunden haben, und da wäre es wohl der Mühe werth, nachzuforschen, ob nicht vielleicht das Pentastoma taenioides (welches in den Stirnhölen des Pferdes, Hundes und Wolfes lebt) auch bei dem Menschen vorkomme und dafür gehalten sey? Hist. Entoz. Vol. 2. P. 1. p. 446. obs. 5.

§. 295.

Der Geschmack entwickelt sich bei dem Kinde viel früher als der Geruch. Wenn man auch dem Kinde die ersten Wochen leicht eine beliebige Arzenei eingeben kann, ohne dafs es den übeln Geschmack zu empfinden scheint, so hört dies doch bald auf, und wenn etwas Bitteres an der Warze der Mutterbrust befindlich ist, oder ihm die Milch nicht schmeckt, so wendet es sich unwillig weg. Die Äusserungen des Geruchs erfolgen viel später.

Merkwürdig ist die Verschiedenheit des Geruchsnervens, der bei dem Embryo von ein Paar Monaten verhältnifsmäfsig viel dicker ist, als nachher, und ohne Frage den Geruchskolben der Säug-

thiere nahe kommt, dafs sogar Soemmerring (Lehre vom Hirne und von den Nerven S. 146.) ihn bei Embryonen von drei Monaten hohl gesehen hat. Bei einem Embryo von ungefähr vierthalb Monaten fand ich keine Spur einer Höle darin.

Wie das ganze Siebbein und die Muscheln bei dem neugebornen Kinde sehr klein sind, so fehlen ihm sogar die Nebenhölen, und diese entwickeln sich langsam; ja von den Stirnhölen kann man die Periode der vollendeten Bildung nicht einmal mit Gewifsheit angeben, denn sie vergröfsern sich noch bis in das männliche Alter, und indem sich die äufsere Platte des Stirnbeins in der Gegend der Augenbraunen nach aufsen erhebt, bekommt das Gesicht ein finsteres Ansehen, wie z. B. bei Cook (auf allen Bildnissen), welches wohl Gall Anlafs gegeben hat, dort den Sitz des Ortsinns anzunehmen, der sich daher sehr spät einfinden müfste, wogegen alle Erfahrung spricht. — Zuweilen entwickeln sich die Hölen sehr wenig, oder fehlen, wie z. B. die Stirnhölen.

Anm. Die Ausbildung dieser Hölen ward von Malacarne (J. sistemi p. 101.) auf eine höchst unphysiologische Weise erklärt, dafs nämlich die Luft bei dem Ausathmen an die knöchernen Wände stiefse, und sich so allmälig gröfsere Räume bildete. Von dem Mechanischen dieser Idee abgesehen, ist doch der Ungrund davon sogleich hervorspringend, weil sich die Hölen von innen aus entwickeln und daher zuerst geschlossen sind, gerade wie die Zellen des Zitzenfortsatztes sich erst späterhin mit der Paukenhöle vereinigen. Indem sich jene Hölen ent-

wickeln, mufs das Zellgewebe der schwindenden Diploë sich zur Haut gestalten, welche die Höle auskleidet, und daher auch nervenlos ist, denn die Nerven, welche man darin angenommen hat, gehen vorbei, nicht hinein, wie ich als Zeuge von Rosenthal's genauen Untersuchungen behaupten kann, s. dessen: Handbuch der chirurgischen Anatomie. Berlin 1817. 8. S. 63. Anm. 34. Aug. K. Bock (Beschreibung des fünften Nervenpaars. Meifsen 1817. fol. p. XI.) behauptet dasselbe.

Aufser den in dieser Abtheilung schon genannten Schriften sind noch anzugeben:

Ant. Scarpa Anatomicae disquisitiones de auditu et olfactu. Mediol. 1795. fol. Anatom. Untersuchungen des Gehörs und Geruchs. Nürnb. 1810. 4.

B. Harwood System der vergleichenden Anatomie und Physiologie. A. d. Engl. Berlin 1799. 4.

Fr. Chr. Rosenthal De organo olfactus quorundam animalium. Jen. 1802. 4. Fasc. 2. Gryph. 1807. 4.

S. Th. Soemmerring Abbildungen der menschlichen Organe des Geruchs. Frkf. a. M. 1809. fol.

E. Vom Gehör.

§. 296.

Das Gehör (auditus) scheint unter allen Sinnen am weitesten verbreitet zu seyn, denn unter den sämmtlichen Wirbelthieren und unter den Wirbellosen bei allen Insecten Linné's, so wie bei den Cephalopoden ist mir kein Beispiel einer ohne Gehörwerkzeug befindlichen Gattung (genus) oder Art (species) bekannt; auch sind die Fälle von taubgebornen Thieren wohl höchst selten. Vergl. §. 304.

Anm. Es versteht sich, dafs Mifsgeburten, z. B. Acephali, Hemicephali, angenommen werden müssen. wo das Gehörorgan mit andern Kopftheilen gänzlich fehlen, oder mifsgebildet seyn kann.

Mundini soll in dem siebenten Bande der Comm. de Acad. Bononiensi 1791. (welcher auf unserer Bibliothek fehlt) nach den Gött. Anz. 1793. S. 231. taubgeborner Katzen und Hunde erwähnen, bei denen er keinen sichtbaren Fehler im Gehörwerkzeuge entdecken konnte (?).

§. 297.

Das Gehörorgan ist bei dem Menschen, vorzüglich seit Scarpa, so vielfach und gründlich untersucht worden, dafs wir seine Anatomie nach Maafsgabe unserer Untersuchungsfähigkeit so gut als beendigt ansehen können, und nur noch von der pathologischen Anatomie neue Aufschlüsse darüber erwarten können, oder im Einzelnen durch die ver-

gleichende Anatomie einiges Abweichende auffinden mögen, wovon ich hier selbst ein Paar Beispiele geben werde.

Im Allgemeinen verweise ich also auf die anatomischen Schriftsteller, und will hier nur ein Paar Puncte berühren.

Erstlich hat man hin und wieder Zweifel erhoben über die Thätigkeit der kleinen Muskeln, welche an den Ohrmuscheln vorkommen, allein wenn sie auch nicht bei uns so viel bewirken können, als bei vielen Thieren, wo sie ausgebildeter sind, so müssen doch die Musculi tragici, antitragici, helicis major und minor und der transversus unstreitig die Theile des Knorpels zusammenhalten und anspannen können, und die retrahentes sind immer, der attollens aber öfters, ganz ansehnliche Muskeln, wenn der attrahens auch unbedeutend ist. Nie habe ich einen von diesen Muskeln fehlen sehen.

Zweitens hat man die inneren Muskeln sogar hin und wieder nur für Befestigungssehnen oder Bänder der Gehörknöchelchen gehalten, allein ich habe sie vom Menschen jährlich ein Paar Mal frisch präparirt vor mir, und auch bei Thieren (namentlich bei dem Pferde und Kalbe) verglichen und gefunden, dafs dem Tensor, so wie dem Stapedius, nie das rothe Muskelfleisch an den silberfarbnen Sehnen fehlt, doch ist der (in keiner Höle verborgene, sondern ganz freie) Stapedius bei dem Delphin ganz muskulös, wie es auch bei ihm der obere schiefe Augenmuskel ist. Den äufseren Hammer-

muskel, welchen man gewöhnlich für einen Nachlasser hält, und der den Thieren zu fehlen scheint, möchte ich doch auch lieber für einen Spanner nehmen, und zwar so, dafs er mit dem Tensor tympani in der Diagonale zieht, falls er nicht für sich allein zuweilen etwas nachlassend wirkt. Er scheint auch bei den Säugthieren durch die Gröfse des Tensor ersetzt zu seyn. Den kleinen Nachlasser (laxator) habe ich einmal bei einer menschlichen Leiche zu finden geglaubt, allein nachher nicht wieder gesehen, so dafs er, wenn er wirklich mit aufgezählt werden soll, nur als ein accessorischer Muskel gelten kann.

Magendie (Sur les organes qui tendent ou relachent la membrane du tympan et la chaine des osselets de l'ouie dans l'homme et les animaux mammifères. In seinem Journal de Physiol. expérim. T. I. 4. p. 341 — 337. Tab. 4.) behauptet, dafs nur noch bei den Affen Muskeln der Gehörknöchelchen vorkommen; bei den andern Säugthieren nimmt er einen gröfseren sphärischen, elastischen Körper für den Hammer, und einen kleineren ähnlichen für den Steigbügel an, und bildet sie auch ab. Diese Ansicht ist aber blos durch eine sehr oberflächliche Präparation entstanden. Der Hammermuskel nämlich ist bei dem Kalbe sehr grofs, hat deutliches rothes Muskelfleisch, allein die Sehne dieses halbgefiederten Muskels ist sehr dick, wie angeschwollen. Der Stapedius hat ebenfalls eine silberfarbene Sehne, allein ohne Verdickung der Seh-

nensubstanz; dagegen liegt in dieser ein Knochen, wovon im folgenden Paragraph. Bei dem Kaninchen sind die beiden Muskeln ohne Sehnenverdickung oder Knochenkerne.

Drittens hat Vest (Über die Wittmannsche Trommelfellklappe. In den Med. Jahrbüchern des Östreich. Staates. 5. B. Wien 1819. 8. S. 123 — 33.) kürzlich die ehemals von Rivinus angenommene Öffnung im Paukenfell, welche wir längst vergessen glaubten, nach Wittmann's und seinen angeblichen Beobachtungen als normal angenommen, und zwar schief laufend, so dafs dadurch eine Art von Klappe entstehe. Er gesteht aber selbst, dafs sie sehr oft fehle, und seine Gründe für dieselbe sind sehr schwach. Wäre jene Öffnung normal, so müfste man gewöhnlich den Tabacksrauch aus dem Ohr gehen und Wasser herausfliefsen sehen, allein das ist selten, und nur wo nach vorhergegangen Ohrkrankheiten ein Theil des Paukenfells zerstört ist.

Viertens hat J. Ge. Ilg (Einige anatomische Beobachtungen. Prag 1821. 4.) kürzlich einige Berichtigungen über den Bau der Schnecke gegeben. Indem er jedoch den Trichter (Scyphus Vieussenii) läugnet, bekämpft er weniger die Meinung, als die Ausdrücke der Schriftsteller, und schon Brendel (Progr. de auditu in apice conchae. Opuscul. P. 1. Gott. 1769. 4. p. 117.) hat, wie mir scheint, die Beschaffenheit dieser Theile sehr gründlich gekannt, und namentlich auch die Entstehung der knö-

chernen Spiralplatte aus dem Modiolus selbst angegeben.

Fünftens. Das Ohrenschmalz (cerumen aurium) ist wohl aufser dem Menschen auch den sämmtlichen Säugthieren gegeben, und bezieht sich auf ihren längeren Gehörgang, den es als eine sich sehr lange unverändert haltende Substanz einölt und feucht erhält, auch vielleicht vor Insecten sichert, die sonst sehr leicht hineinkommen und heftige Schmerzen erregen würden, welches jetzt aber sehr selten geschieht. Bei den übrigen Thierklassen kommt es nicht vor. Es scheint aber bei den Säugthieren wiederum sehr verschieden zu seyn, und verdiente wohl eine vergleichende Untersuchung. Aus den kleinen einfachen Drüsen des Gehörgangs eben abgesondert ist es hellgelb, allmälig aber wird es dunkler, und wenn es sich anhäuft, kann es oft sehr erhärten und eine Schwerhörigkeit erregen. Vauquelin hat es analysirt, und es besteht nach ihm in 100 Theilen aus 62,5 eines braunen butterartigen Öls, und 37,5 Eiweifs. Berzelius (Djurkemi 2. p. 230.) sagt mit Recht, dafs in jenem Öl eine nicht unbedeutende Menge Wasser enthalten seyn müsse; so wie es nicht hinlänglich erwiesen sey, ob jenes angebliche Eiweifs dies wirklich sey. — Das Bittere im Ohrenschmalz ist wahrscheinlich derselbe Stoff als in der Galle. Wenn aber Sprengel (Instit. physiol. 2. p. 401.) behauptet, dafs bei Solchen, wo eine gute Galle häufig abgesondert werde, das Ohrenschmalz häufig und

pomeranzenfarbig sey; bei gehinderter Gallensecre
tion hingegen wässerig oder eiweifsartig werden so
dafs es wie ein Schleim aus dem Ohre fliefse: so
zweifle ich sehr daran. Mir scheint vielmehr, Me-
tastasen bei Pocken u. s. w. ausgenommen, die Be-
schaffenheit des Ohrenschmalzes mehr von Localur-
sachen abzuhängen.

Anm. Die Verschiedenheit des Gehörorgans in den ver
schiedenen Altern des Menschen ist sehr bedeutend, und vor
den anatomischen Schriftstellern, besonders Scarpa, sehr gu
berücksichtigt.

Die Varietäten des äufsern Ohrs in Gröfse und Gestal
sind ungemein häufig und vielfach; die der übrigen Theile hin
gegen sind viel sparsamer und geringer. Hinsichtlich der Ge
hörknöchelchen finden wir den Hammer bald länger, bald kür
zer, mit stärkerem Kopf, stärkeren Fortsätzen; den Ambo
bald breiter, bald schmaler, den langen Schenkel desselben mehr
weniger gebogen; den Knochen des Sylvius oft mit demselbe
verwachsen, doch in der Regel, auch bei Thieren, frei; der
Steigbügel zuweilen schmaler, mit graderen Schenkeln. Unte
den Lieberkühnschen Präparaten unsers Museums ist eins, wo
ein Schenkel des Steigbügels grade zum Fufsblatt hingeht (da
im eiförmigen Loch sitzt), wo der andere aber frei und spit
in einem stumpfen Winkel abläuft. Ich habe ihn in der Diss
sist. Obss. osteologicas. resp. J. Godofr. Tesmer. Berol
1812. 4. tab. 1. fig. 15. abbilden lassen, und Lösecke (Obss
anat. chirurg. Berol. 1754. 4. p. 15. scheint einen ähnlichen
Fall beobachtet zu haben. Comparetti (Obss. anat. de aur
interna comparata. Patav. 1789. 4. p. 24. obs. 13.) will be
zwei Greisen den Steigbügel nur aus einem Schenkel bestehend
dessen Fufsblatt sehr schmal, und das eiförmige Loch wie ein
Ritze gesehen haben: wie das Gehör der Greise beschaffen ge
wesen, wird nicht angegeben.

Sehr interessant sind Valsalv's Untersuchungen (De
aur

ute humana. Traj. ad Rhen. 1707. 4. p. 40.), nach welchen ie halbzirkelförmigen Kanäle in ihren Verhältnissen zu einander sehr abweichen; doch fand er stets die gröfste Symmetrie arin, wenn er die beiden Gehörorgane derselben Leiche untersuchte.

§. 298.

Unter den Säugthieren finden wir mehrere eispiele von stärkerer, doch auch einige von geingerer Ausbildung einzelner Theile des Gehörorans.

Cuvier (Leçons T. 2. p. 467.) führt vom Meerschweinchen (Cavia Cobaya) vom Capybara und om Stachelschwein an, dafs ihre Schnecke eine Windung mehr als bei dem Menschen und den rigen Säugthieren habe, nämlich drei und eine lbe. Ich fand jenes bestätigt, und, wie sich erarten liefs, auch denselben Bau bei dem Aguti und i dem Paca. Bei den andern Nagern sind nur wei und eine halbe; in den walfischartigen Thieen nimmt Cuvier (ebendas.) nur anderthalb Windungen an, welches mir selbst im Meerschwein (D. locaena) zu wenig scheint, so dafs man es wenigens zwei Windungen nennen kann. Die ungeheuer oofse Schnecke des Narhwals (Monodon Monoceos) hat drittehalb Windungen.

Sehr interessant ist das verschiedene Verhältnifs r Schnecke gegen die Kanäle. Sehr klein ist dies i dem Maulwurf und bei dem Springhasen (Dipus gitta); sehr grofs dagegen in den Walfischen gen die winzig kleinen Kanäle. Camper war

darin sehr zu entschuldigen, dafs er sie nicht fand, und daher läugnete; Cuvier (ebendas.) hat sie in dem Foetus eines Walfisches gefunden, und unser treffliche Prosector D. Schlemm hat sie kürzlich in einem ausgewachsenen Narhwal und dem Foetus des Meerschweins blos gelegt, wo die Präparation um so schwieriger ist, weil sie auch schon im Foetus dort von keiner bröckligen, sondern von einer steinigen Masse umschlossen sind.

Hinsichtlich der Gehörknöchelchen verweise ich im Allgemeinen auf die Vergleichende Anatomie und auf einen Aufsatz von Carlisle (The physiology of the stapes Philos. Transact. 1805. p. 198 bis 210 Tab.), doch will ich ein Paar sehr interessante Beobachtungen mittheilen.

Bei dem Goldmaulwurf (Chrysolochorus capensis ehemals Sorex aureus, Talpa aurea Linn.) habe ich einen eigenen neuen Gehörknochen entdeckt. Aufser dem kleinen mit dem Paukenfell verbundenen Hammer; dem Amboſs, dessen Schenkel sehr ausgebreitet sind, und dem nach der Analogie des Maulwurfs sehr breiten Steigbügel, auf dessen Kopf der Knochen des Sylvius nicht fehlt, ist hier ein mit dem Kopf des Hammers (und auch des Amboſses wie es mir scheint) eingelenkter, cylindrischer, an der Basis dünn anfangender, allmälig dicker werdender und oben abgerundeter (keulenförmiger) solider und harter Knochen vorhanden. Er ragt aus der Paukenhöle in eine kleine knöcherne Höle, deren vorderste Erhabenheit auf jeder Seite an der hin-

ern Wand der Jochgrube in die Augen fällt. In ieser Höle liegt er ganz frei; drückt man auf den lammer oder Amboſs, so wird er in die Höhe edrückt, und umgekehrt, drückt man auf ihn, so eten die andern Knochen nach aufsen. Findet ch vielleicht etwas Analoges bei dem Aspalax phlus?

Eine sehr schwache Analogie wäre es, wenn an an das kleine Sesambein erinnern wollte, das i dem Kalbe auf der Gelenkverbindung des Ham- ers und Ambosses liegt, eine sehr schwache, wenn an auf die Function sieht. Allein anatomisch ag hier das Rudiment gegeben seyn. Über jenes ssambein vergl. Herm. Fr. Teichmeyer Vindi- ie quorundam inventorum meorum anat. Jen. 1727. eus. in Halleri Disp. Anat. T. IV. p. 369 bis 88. Tab. 4. T. betrachtet auch als einen eige- n Knochen den kleinen Stiel, der beim Rinde n Kopf des Steigbügels in dessen Muskel über- ht; ferner den im vorigen Paragraph gedachten ochen im Muskel des Steigbügels. Das sind die i neuen Knochen bei Teichmeyer. Man könnte ch einen vierten machen, wenn man das Kno- nstück abbricht, woran der Steigbügelmuskel att bei uns in der eminentia papillaris) befestigt

Das ist auch schon geschehen. Siehe Teich- yer a. a. O.

Carlisle (a. a. O.) führt an, dafs bei dem Mur- thier und bei dem Meerschweinchen (guincapig) knöcherner Riegel (bolt, pessulus) durch den

Zwischenraum der Schenkel des Steigbügels gehe, doch ohne die Sache näher zu beleuchten. Ich habe sie daher genau untersucht, und wie bei dem Murmelthier, so auch bei dem Maulwurf und Goldmaulwurf gefunden; bei dem Meerschweinchen ist aber nichts davon, sondern der ganz gewöhnliche Fall. Bei jenen Thieren zieht sich eine runde knöcherne Röhre (die mit einer kleineren Öffnung da anfängt, wo der vordere Bogengang und der horizontale mit ihren Mündungen neben einander liegen, und sich mit einer gröfseren aufsen am Felsenbein, neben dem Hinterhauptsbein, am zerrissenen Loch (foramen jugulare s. lacerum) öffnet) durch die Schenkel des Steigbügels durch, so dafs er darauf reitet, welches ihm auch sehr nöthig ist, da die Öffnung des eiförmigen Loches viel gröfser ist, als sein Fufsblatt, so dafs, wenn man die Röhre zwischen den Schenkeln des Steigbügels bei dem Maulwurf oder Murmelthier durchbricht, das Fufsblatt des Steigbügels durch das ovale Fenster in den Vorhof hineinfällt. Bei andern Thieren ist so etwas nicht, ja bei dem Rinde ist das eiförmige Loch trichterförmig und seine Öffnung nach dem Vorhof sehr klein, so dafs ich den Steigbügel, ohne ihn zu zerbrechen, nicht habe herausziehen können; dazu mufste wohl der Steigbügel für seinen Muskel einen knöchernen Stiel haben, ja ein Knochen in dem Muskel liegen, um kräftiger wirken zu können. (Die Schenkel des Steigbügels sind hier sehr stark ausgehölt.)

Bei den skeletirten Köpfen konnte ich natürlich nicht sehen, was jener Gang enthielte; ganz kürzlich habe ich bei einem Murmelthierkopf (oder vielmehr dessen Basis, da der übrige Theil in dem Balg zum ausstopfen blieb) gesehen, dafs eine Arterie durch ihn läuft; vielleicht die meningea posterior.

Vorzüglich ist bei vielen Säugthieren das äufsere Ohr bedacht, so dafs es oft sehr grofs und beweglich erscheint; ja die Beweglichkeit geht nicht selten so weit, dafs das Thier, z. B. ein scheues Pferd, das eine Ohr nach vorne, das andere nach hinten richten kann. Dagegen geht es den walfischartigen, dem Walrofs, einigen Seehunden und einigen grabenden Thieren ab. So wie die Ecke (tragus) bei der grofsöhrigen Fledermaus sich beinahe zu einer zweiten Ohrmuschel entwickelt, ist es nach Cuvier (Leçons 2. p. 519.) die Gegenecke, welche bei der Wasserspitzmaus den Gehörgang unter Wasser verschliefsen kann. Blumenbach (Abbild. naturhist. Gegenstände Taf. 72.) bildet hingegen eine eigene Klappe dafür ab, und nennt sie auch so in seiner Vergleich. Anatomie. (2. Ausg. S. 371.). Wieder anders ist es bei der neugebornen jungen Katze, dem Hunde und der Maus, wo Kuntzmann (Über das Gehörorgar blind geborner Thiere in Gilberts Annalen B. 41. S. 384—91.) die (künftige) Spitze der Ohrmuschel über die Öffnung des Gehörgangs geschlagen und damit zusammengeklebt fand, wie er es auch mir selbst gezeigt hat.

Anm. 1. Wenn ich von den Gehörknöchelchen der Säugthiere rede, so versteht sich, dafs ich die Schnabelthiere (Ornithorhynchus) ausnehme, die keine Brüste haben und Eier legen sollen. Ihre Gehörknöchelchen gleichen (nach Carlisle) denen der Vögel, so wie sie auch keine ausgebildete Schnecke besitzen.

Vom Dugong (Halicore Illig.) giebt Ev. Home (Philos. Transact. 1820. S. 150.) an, dafs der Steigbügel ohne Verbindung mit dem eiförmigen Loch sey, welches ihm Niemand glauben wird.

Anm. 2. Merkwürdig ist bei dem Pferdegeschlecht der grofse Luftsack der Eustachischen Röhre, der jenem die kleine Paukenhöle reichlich ersetzt. Vergleichen wir übrigens unseren grofsen und zelligen Zitzenfortsatz und die beträchtliche Paukenhöle mit der knöchernen, oft inwendig mehr oder wenig u. s. w., so möchten sie darin keinen Vorzug haben.

Anm. 3. Ev. Home nahm im Paukenfell Muskelfasern an, wovon ich so wenig bei dem Walfisch und bei dem Pferde etwas finde, als bei dem Menschen. Da er sie indessen zuerst an einem alten Elefantenschedel gefunden haben wollte, wo die zusammengeschrumpften Theile ihn leicht täuschen konnten, so hat er wohl, von ihrem Daseyn überzeugt, sie auch bei andern Thieren zu sehen geglaubt. So angespannte Muskelfasern finden sich nirgends in der Natur, nirgends legen sie sich auch an einen Knochen unmittelbar an, welches hier doch an den Hammerstiel geschehen müfste.

§. 299.

Bei den Vögeln wird das Gehörorgan sehr vereinfacht. Das äufsere Ohr fehlt; der äufsere Gehörgang ist sehr kurz; das Paukenfell wird durch einen Knochen, das sogenannte Säulchen (columella), bewegt, der sich mit seiner Scheibe in das ovale

Fenster setzt, also den Hammerstiel und das Fufsblatt des Steigbügels ausmacht; die Paukenhöle steht einerseits mit der Eustachischen Röhre, andererseits mit den Knochenzellen des Schedels in Verbindung; die sehr frei liegenden Bogengänge kreuzen sich; statt der Schnecke findet sich nur ein kegelförmiger, durch eine schräglaufende Scheidewand zertheilter Zapfen. Übrigens ist bei keiner Klasse ein so gleichförmiger Bau des Gehörorgans, als bei den Vögeln.

Bei den Amphibien ist viel Verschiedenheit. Ein eigentliches äufseres Ohr ist nirgends, nur ein schwaches Rudiment davon bei dem Krokodil. Auch der äufsere Gehörgang fehlt. Selbst das Paukenfell fehlt den Schildkröten, dem Chamaeleon und mehreren ihm verwandten Eidechsen, den Schlangen und den Salamandern; dessen ungeachtet fehlt aber nicht ein dem Säulchen der Vögel analoger, nur gewöhnlich gröfserer und länger gezogener Knochen, dessen kleines Fufsblatt sich in das ovale Fenster senkt, während der Stiel zwischen dem Muskelfleisch der Kiefer liegt; auch habe ich keinen eigenen Muskel daran gesehen, will ihn aber deswegen nicht abläugnen. Die halbcirkelförmigen Kanäle finden sich noch vor, doch haben sie keine knöcherne Wände; der die Schnecke vorstellende, durch eine Scheidewand getheilte Zapfen findet sich nur noch bei den Krokodilen; alle aber haben Säckchen im Labyrinth, welche die sogenannten Steinchen oder stärkeartige Körperchen enthalten.

Bei den so vielfach unter einander verschiedenen Fischen sind auch die gröfsten Abweichungen des Gehörorgans. Die eigentlichen Knorpelfische (Selachae des Aristoteles, Squalus und Raja Linn.) haben das Gehörorgan an jeder Seite des Gehirns in einer abgesonderten Höle, zu der auf jeder Seite, nach den Beobachtungen von Ern. Henr. Weber (De aure et auditu hominis et animalium P. 1. Lips. 1820. 4. p. 92.), von aufsen zwei enge Gänge gehen, zum runden und zum ovalen Fenster. Sie haben sämmtlich häutige Bogengänge, und Säcke, die gewöhnlich eine kreidenartige Masse statt der Steinchen enthalten; doch hat Weber (l. c. p. 133. n. 23.) im Vorhof der Torpedo marmorata nur eine gallertartige Masse gefunden, der ein schwärzlicher Sand beigemischt war.

Im schwimmenden Kopf (Orthragoriscus Mola) fand Cuvier (Leçon 2. p. 457.) auch eine mehr schleimige als kreidenartige Masse. In den Lampreten (Petromyzon) fehlen nach Chr. Ed. Pohl (Expositio generalis anat. organi auditus. Vindob. 1818. 4. p. 8.) und Weber (p. 16.) nicht blos der Sack und die Steinchen, sondern auch die halbcirkelförmigen Kanäle.

Unter den Gräthenfischen hat blos Lepidoleprus trachyrhynchus einen äufseren, noch dazu ziemlich gröfsen Gehörgang, den Otto entdeckt hat (Anm. 1.), welcher also nicht mit den durch Haut und Muskeln bedeckten Oeffnungen zusammengestellt werden kann; die durch den Schedel zum Gehörorgan

führen, Weber S. 51. Bei allen Gräthenfischen aber sind grofse häutige Bogengänge und Säcke mit Steinen vorhanden. Überdies hat Weber bei vielen, vorzüglich Bauchflossern, eine Verbindung des Gehörorgans mit der Schwimmblase, auch drei Gehörknöchelchen gefunden, die mit den drei vordersten Wirbeln verbunden sind, von denen aber der Hammer sich auch an die Schwimmblase legt, so dafs sich hier ein sehr zusammengesetzter, bei den einzelnen wieder verschiedener Bau zeigt, worüber ich auf Weber's reichhaltige Schrift verweise.

Bei den Krebsen ist das Gehörorgan eine kurze hartschalige Röhre, deren äufsere Öffnung mit einer feinen Haut verschlossen ist, so dafs man sie als die äufsere, mit dem Paukenfell versehene Gehörgangsöffnung, aber auch zugleich als Vorhofsfenster betrachten kann, da sie zu der inneren Höle führt, in welcher ein mit Wasser angefüllter Sack liegt, in dem sich der Gehörnerve verbreitet.

Bei der Blatta orientalis hat Treviranus (Annalen der Wetterauischen Gesellsch. I. 2. S. 169 bis 71. Taf. 5. Fig. 1—3.) das den Crustaceen analoge Gehörorgan entdeckt. Alle anderen Untersuchungen aber über das Gehörorgan der Insekten, z. B. von Comparetti, sind sehr zweifelhaft, obgleich die Insecten wohl ohne Ausnahme hören, worauf das von so vielen erregte Geräusch (zum Locken) bestimmt hindeutet.

Unter den Würmern des Linné kennen wir

allein bei den Cephalopoden ein Gehörorgan, das in einer Hervorragung des Kopfknorpels, an der untern Seite desselben eingeschlossen ist, und ein Bläschen enthält, zu dem der Gehörnerve geht, und in welchem nach Scarpa (Anat. Disquis. de auditu et olfactu p. 6.) bei dem Dintenfisch ein hartes Knochenstück, bei dem Polypen hingegen ein kreidenartiges Körperchen befindlich ist.

Anm. 1. Otto hat die Güte gehabt, mir nicht blos die Zeichnungen, sondern auch ein Präparat vom Gehörorgan des seltenen Fisches mitzutheilen, den er im Jahre 1818 untersuchte, also ohne Weber's schätzbare Beobachtungen zu kennen. Risso (Ichtyologie de Nice p. 199.) hat die Öffnung gesehen, allein nicht erkannt, denn er nennt die obere Öffnung des Gehörorgans une sorte d'évent. Dazu konnte er vielleicht durch die Analogie des Bichir (Polypterus niloticus) gekommen seyn, dessen obere Kiemenöffnung Geoffroy (Ann. du Mus. I. p. 62.) sehr richtig beschrieben hat. Sonderbar ist es, dafs der so verwandte Lepidoleprus coelorhynchus jene äufsere Öffnung nicht besitzt.

Anm. 2. Huschke (Isis 1822. S. H. S. S. 889.) hält die von Weber entdeckten Gehörknöchelchen für Wirbelfortsätze, welches mir sehr gezwungen scheint, da wir für solche accessorische Wirbeltheile, die zu anderen Organen gehen, nirgends ein Beispiel finden, und wir hingegen eine andere Lage der Gehörknöchelchen bei den Fischen, wo sie beobachtet sind, wegen der Verbindung des Gehörorgans mit der Schwimmblase sehr leicht erklärlich finden, so wie diese offenbar hier in einer Analogie zur Eustachischen Röhre erscheint. — Die gröfste Willkühr aber war es, wenn Geoffroy und Andere, wie denn auch die schlechteste Hypothese Anhänger findet, den Kiemendeckel aus den Gehörknöchelchen zusammengesetzt annahmen.

§. 300.

Der Gehörnerve ist überall ein eigenthümlicher Nerve, obgleich Scarpa ihn früher bei den Fischen als einen Zweig des fünften Paars ansah. Bei den Wirbelthieren treten auch überall Hülfsnerven hinzu, theils vom Antlitznerven, theils vom fünften Nerven, oder auch von beiden, wie bei dem Menschen; nirgends aber stehen dieselben mit dem Gehörnerven in wirklicher Verbindung, so dafs der ganze Gehörnerve in das Labyrinth tritt, in welches kein Faden eines Hülfsnerven gelangt.

Es ist freilich schon früher bekannt gewesen, dafs sich ein Seitentheil des kleinen Gehirns bei dem Maulwurf und bei andern Säugthieren in die Hölung zwischen den halbcirkelförmigen Kanälen legt, wie es z. B. Autenrieth und Kerner (Obss. de functione singularum partium auris. Tubing. 1808. 8. p. 52. übers. in Reil's Archiv. IX. S. 366.) ausdrücklich angeben, allein Carus (Versuch einer Darstellung des Nervensystems. Lpz. 1814. 4. S. 250.) hat vorzüglich hierauf aufmerksam gemacht, und gezeigt, dafs der bei den Säugthieren und Vögeln in der Aushölung der Bogengänge liegende Theil die Flocken des Gehirns darstellt, die bei dem Menschen, aufser im Foetuszustande, ganz frei liegen, weil der Zwischenraum zwischen den Kanälen mit Knochensubstanz ausgefüllt wird. Auf den ersten Blick mufs man gewifs darin mit Carus (Zootomie S. 260. Anm.) eine Annalogie mit den Riech-

kolben der Thiere finden, nur dafs freilich von den Flocken keine Nerven in das Gehörorgan treten.

Anm. 1. Ich habe im Stör (Accipenser sturio) vielleicht zuerst gesehen, dafs der Gehörnerve kein Zweig des fünften Paars sey, und dessen in einer im August 1814 vor unserer Akademie gelesenen Abhandlung erwähnt. (Abh. d. Ak. aus den Jahren 1814 und 15. Berlin 1818. S. 173.) Treviranus (Vermischte Schriften. 3. B. S. 52.) und Weber (S. 33.) haben dies aber bei vielen Fischen genau auseinandergesetzt.

Anm. 2. Die weifsen Streifen in der vierten Hirnhöle weichen so vielfach ab, und gehen so oft gar nicht in den Gehörnerven ein, dafs ich Prochaska (De structura nervorum p. 119.) und den Gebrüdern Wenzel (De penitieri struct. cerebri p. 169.) völlig beistimmen mufs, wenn sie dieselben nicht als den Ursprung des Gehörnerven ansehen, so wie ich den Letzteren auch beitrete, wenn sie (p. 183.) die daselbst vorkommenden grauen Streifen als ihm zugehörig betrachten. Es finden sich auch bei den Gebrüdern Wenzel sehr gute Bemerkungen aus der Vergl. Anatomie, welche jene Ansicht bestätigen.

Man sieht schon aus der grofsen Unbeständigkeit jener weifsen Fäden, dafs Ackermann (Klinische Annalen. Jena 1805. 8. S. 96—102. Taf.) die Ursache der Taubheit in der Leiche eines Taubstummen mit Unrecht darin suchte, dafs die gröfseren (!) und härteren Gehörnerven keine zerstreuten Fäden in der vierten Gehirnhöle bildeten. Ich habe in den Leichen der Taubstummen, welche ich untersucht habe, an dem Gehörnerven selbst nie einen Fehler gefunden, einmal fand ich die Fäden auf der einen Seite der vierten Hirnhöle weniger entwickelt als auf der anderen, die Person hatte aber auf keinem Ohre gehört, und solcher Beispiele findet man auch genug in den Leichen solcher Menschen, die recht gut gehört haben.

Anm. 3. Die Paukensaite (Chorda tympani) mufste in die Tiefe gehen, um zu dem Muskel des Steigbügel gelangen zu können; zu den andern Muskeln der Gehörknöchelchen habe ich keine Fäden von ihr gehen sehen, obgleich es die Schriftsteller angeben. Hauptsächlich dient wohl die Saite zur Nervenleitung von verschiedenen Orten in die Tiefe der Paukenhöle. Dafs bei unangenehm hohen Tönen Wasser in den Mund läuft, kommt vielleicht von ihrer Verbindung mit dem Knoten der Unterkieferdrüse und mit dem Zungennerven her.

§. 301.

Vergleichen wir den oben kurz angegebenen Bau des Gehörorgans der verschiedenen Thierklassen, so sehen wir, dafs zuletzt für dasselbe nur ein in einem härteren Theil eingeschlossener, mit Nerven überzogener und mit Wasser angefüllter Sack übrig bleibt, so dafs durch die Erschütterung der knorpligen (bei den Neunaugen) oder knöchernen Hülle (bei den Crustaceen) der Schall zu den Nerven geleitet wird, und (hier vielleicht allein im thierischen Körper) ganz oder zum Theil mechanisch einwirkt. Bald tritt noch bei den Cephalopoden ein in dem gedachten Sack befindlicher harter Körper hinzu, so dafs die Erschütterung durch den Schall dabei noch verstärkt wird. Man sollte aber glauben, dafs bei diesem einfachen Bau auch nur blos der Schall (sonus), nicht der Klang (tonus) vernommen würde.

Bei den übrigen Wirbelthieren treten wenigstens noch Bogengänge hinzu, deren Wasser mit dem des Vorhofs zusammenfliefst, und deren Bläschen (ampullae) mit Nerven überzogen sind, so dafs die

Erschütterungen über mehrere Nervenheerde vertheilt und von ihnen aus durch den Gehörnerven dem Seelenorgan mitgetheilt werden. Das Erfassen des Klangs, des Verhältnisses der Töne u. s. w. wird wohl dadurch erst möglich gemacht. Jene Säcke mit Steinchen bei Amphibien und Fischen nähern sich der unvollkommenen Schnecke der Krokodile und Vögel, und stellen zugleich die Säcke des Vorhofs dar, so dafs der Übergang zu dem zusammengesetzteren Bau der Säugthiere und des Menschen gegeben ist.

Hier treten nun noch die Ohrmuschel, der Gehörgang, die Mehrzahl der Gehörknöchelchen, der entwickeltere Vorhof, die ausgebildete Schnecke hinzu, lauter Nebenbedingungen zu einem leichteren gleichmäfsigen Auffassen des Schalls.

Wenn auch durch die Kopfknochen, durch die Zähne der Schall zum Labyrinth geführt werden kann, so gilt das doch hauptsächlich nur für stärkere, einfachere Töne, statt, dafs wenn der Schall auf die Ohrmuschel fällt und durch den Gehörgang zum Paukenfell gebracht wird, dieses mit einem den Schall zusammenhaltenden, also verstärkenden Instrumente, mit dem Hörrohr verglichen werden kann, dafs bei schwerem Gehör auch nur mehr Schallstralen in den Gehörgang leitet, also den gewöhnlichen Apparat verdoppelt.

Da das Paukenfell gespannt ist, so erzittert es von dem zu ihm geleiteten Schall, und seine Schwingungen theilen sich der in der Paukenhöle

befindlichen Luft mit, und machen die Haut des Schneckenfensters (fenestra cochleae), gleichsam ein zweites Paukenfell, mit erzittern. Andererseits bewirkt die Kette des Gehörknöchelchen durch die Basis des Steigbügels einen Druck auf das Wasser des Vorhofs, und vielleicht wird noch durch das Erzittern der zwischen den Schenkeln des Steigbügels ausgespannten Haut dessen Wirkung verstärkt. Indem aber auf das Wasser des Vorhofs ein Druck geübt ist, pflanzt sich derselbe auf das Wasser der Kanäle und der Schnecke fort, so dafs diese zugleich in beiden Scalen (durch das Wasser des Vorhofs und durch das Paukenfenster) erschüttert wird, und entweder im sogenannten Becher des Vieussens Ruhe oder Gleichgewicht eintritt, oder bei zu starker Einwirkung die Cotunnischen Wasserleiter vielleicht schnell dem Wasser einen Abzug verschaffen, das sonst allmälig erneuert wird, und unmerklich abfliefst. Betrachtet man die Nervengeflechte auf den Blasen der Bogengänge, auf den Vorhofssäcken, und auf dem Spiralblatte der Schnecke, so findet man eine Zusammensetzung, wie sie im ganzen Nervensystem nicht weiter erscheint.

Anm. 1. Viele Schwerhörende setzen ihre hohle Hand an den äufseren Rand der Ohrmuschel, um die auffangende Fläche für den Schall zu vergröfsern; sie halten auch den Mund auf, indem dabei, durch das Abwenden des Gelenkfortsatzes des Unterkiefers von dem Gehörgange, dieser erweitert wird, also mehr Schall auffangen kann. Man überzeugt sich leicht davon

wenn man einen Finger in den Gehörgang hält, und nun abwechselnd den Mund öffnet und schliefst.

Man behauptet auch, dafs es bei einem starken Schall nöthig sey, den Mund zu öffnen, weil sonst das Paukenfell springen würde; doch weifs ich keine bestimmte Erfahrung, dafs bei der durch einen starken Schall, der unvermuthet einwirkte, entstandenen Taubheit das Paukenfell zerrissen sey. Wäre auch dies blos der Fall, so erregte es schwerlich eine Taubheit, denn wir finden, dafs durch mancherlei Ursachen, z. B. durch Eiterung, das Paukenfell zerstört seyn kann, ohne dafs Taubheit darauf erfolgt. (Selbst wenn der Hammer und Amboís zugleich verloren gehen, entsteht noch keine Taubheit; geht der Steigbügel hingegen zugleich mit fort, so läuft das Wasser aus dem Labyrinth, und der ganze Nervenapparat sinkt zusammen und trocknet aus.)

Eher möchte ich glauben, dafs die, welche einer starken Einwirkung des Schalls ausgesetzt sind, z. B. Kanoniere, den Mund öffnen, damit nicht gleichzeitig mit der Einwirkung auf das Paukenfell, auch die Erschütterung durch die Zähne statt finde. Dafs ein sehr heftiger Schall, der unvermuthet in der Nähe entsteht, taub machen kann, ist so gut begreiflich, als das Erblinden durch zu starkes Licht, als jede Nervenlähmung.

Anm. 2. Man hatte sonst angenommen, dafs zu leichterer Auffassung der Töne, oder zu stärkeren Schwingungen, das Paukenfell durch die Muskeln der Gehörknöchelchen stärker angespannt würde, allein nach Savart (Froriep's Notizen n. 46. oder B. III. n. 2.) setzt jeder Ton das Paukenfell auf eigenthümliche Art in Schwingung, ohne dafs die Gehörknöchelchen durch ihre Einwirkung auf dasselbe den Eindruck der Töne nach deren Tiefe oder Höhe modificiren; und nur wenn der Ton eine solche Stärke erreicht, dafs die Gehörnerven darunter leiden könnten, so dämpfen die Gehörknöchelchen dessen Einwirken. Diese Knochenkette mache also bald allzuschwache Töne vernehmbar, bald dämpfe sie solche, die für das zarte Organ zu durchdringend sind. Eine sehr stark gespannte

Mem-

Membran schwingt nämlich nach Savart nicht so stark, als eine minder gespannte; bei starken Tönen mufs also das Paukenfell stärker gespannt werden, um die Schwingungen zu vermindern, bei schwächeren hingegen weniger gespannt seyn.

Insoferne das Paukenfell schon immer in einer solchen Spannung ist, die zum Schwingen hinreicht, ist es sehr wohl möglich, dafs bei der äufsersten Spannung eine Art von Unbeweglichkeit und dadurch eine geringere Schwingung eintritt; auf ein Erschlaffen von der gewöhnlichen Spannung möchte ich nicht rechnen.

Am allerstärksten wirkt wohl die Kette der Gehörknöchelchen bei dem Goldmaulwurf; allein dann auch gewifs sehr stark bei dem gewöhnlichen Maulwurf und dem Murmelthier. Bei dem Rinde deutet der verstärkte Apparat auch dahin. Hier ist gewifs durch die vergleichende Anatomie noch mancher interessante Fund zu machen. §. 298.

§. 302.

In der Paukenhöle ist Luft vorhanden, welche in die Zellen des Zitzenfortsatzes sich erstreckt, und mittelst der Eustachischen Röhre mit der äufsern Luft in Verbindung steht, und dadurch stets erneut werden kann.

Man hatte früher der Eustachischen Röhre den Nutzen zugeschrieben, dafs durch sie der Schall in das Innere des Ohrs geleitet werden könne, und berief sich darauf, dafs wenn Menschen, die sonst schwer hörten, einen Stab mit den Zähnen hielten, und ihn auf einen schallenden Körper legten, dafs sie nun den Schall gut vernähmen: allein hier wird er durch die Zähne fortgepflanzt. Man beweiset

dieses sehr leicht durch den Versuch, wo man eine Uhr in die Mundhöle steckt, und nun den Schall hört, wenn sie an die Zähne, an die Kiefer oder an den Gaumen gelegt wird, während man nichts hört, so lange sie frei in der Mundhöle gehalten wird, so dafs sie an die harten Theile nicht anstöfst.

Derselbe Versuch widerlegt auch schon die von Caesar Bressa (Reil's Archiv VIII. S. 57 – 80.) geäufserte Meinung, dafs man durch die Eustachische Röhre seine eigene Stimme höre. Man findet auch, wie sich Jeder leicht überzeugen kann, dafs man seine eigene Stimme, selbst wenn man laut spricht, nur sehr schlecht hört, sobald man beide Ohren fest zuhält: das müfste aber nicht seyn, wenn man seine eigene Stimme durch jene Röhre vernähme.

Auf die Erneuerung der Luft in der Paukenhöle kommt gewifs viel an, da wir die Eustachische Röhre bei allen Säugthieren und Vögeln finden, und so viele Taubheiten durch die Verschliefsung der Röhre entstehen, und bei ihrer Wiedereröffnung oft vergehen sehen, so dafs, wenn eine solche Veränderung der Eustachischen Röhre (deren Schleimhaut mit der Nasenhöle zusammenhängt, und, wie sie, leicht von der Witterung u. s. w. krankhaft erregt wird) periodisch ist, auch die Taubheit sich periodisch zeigt, und das Hören, bei dem Eröffnen der Röhre, mit der Empfindung als von einem starken Knall, sich wieder einfindet. Die Erneuerung der Luft

durch eine künstliche Öffnung des Paukenfells hat in einigen Fällen bei verstopfter Eustachischer Röhre geholfen, gewöhnlich schliefst sich aber die künstliche Öffnung sehr bald wieder, auch treten oft noch andere krankhafte Zustände ein.

Im Foetus, der im Schafwasser schwimmt, ist auch die Paukenhöhle und Eustachische Röhre damit angefüllt. Vergl. Paul Scheel Comm. de liquoris amnii asperae arteriae natura et usu. Hafn. 1799. 8., wo S. 5—14. die Beobachtungen älterer und neuerer Schriftsteller darüber angeführt sind.

Anm. 1. Phil. Fr. Meckel (Diss. de Labyrinthi auris contentis. Argent. 1777. 4. p. 20.) sagt, dafs bei dem Hasen die Gehörknöchelchen in einer mit einer röthlichen, etwas dicken Feuchtigkeit angefüllten Blase liegen, und er habe sich durch viele Beobachtungen davon überzeugt. Treviranus (Biologie VI. S. 372.) nennt die Flüssigkeit röthlich und gelatinös, und bestätigt Meckel's Beobachtungen. Solchen Männern widerspreche ich ungerne, und doch bin ich sehr zweifelhaft. Ich öffnete zwei Köpfe von geschossenen, auf dem Markt verkauften Hasen, und fand Blut im Cavum Tympani; darauf öffnete ich ein eben durch Abschneiden des Kopfs getödtetes Meerschweinchen, hernach untersuchte ich ein eben so getödtetes frisches Kaninchen; in beiden war keine Spur von Flüssigkeit oder Blase. Nun liefs ich ein Meerschweinchen durch einen Schlag auf das Hinterhaupt tödten, da war in der einen Paukenhöle viel, in der andern wenig Blut. Da nun die Jäger gewöhnlich den Kopf der Hasen zerschlagen, so fragt sich, ob hier nicht ein Extravasat entstehe, welches durch Gerinnen jene Form einer Blase annimmt. Wenigstens mufs zum Beweise ein nicht am Kopf verwundeter, sondern durch Kopfab-

schneiden getödteter Hase dasselbe zeigen. Wie sollte der Hase vom Kaninchen so verschieden seyn!

Anm. 2. Ich habe bisher stets in der Paukenhöle der Taubstummen einen krankhaften Zustand gefunden. Öfters war dieselbe im Umfang verändert, mehrentheils gröfser und mit einer braunen, dem ausgearteten Ohrenschmalz ähnlichen Materie angefüllt. Man hat auch kalkartige und andere Massen darin gefunden, worüber ich auf die Pathologische Anatomie verweise, vorzüglich aber auf: Itard Traité des maladies de l'oreille et de l'audition. Paris 1821. 2 Voll. 8.

Im August 1822 habe ich durch die Güte des D. Eschke den Kopf eines Mannes erhalten, der auf dem linken Ohr völlig taub geworden war, und in der nachmals mit einer gut hörenden Frauensperson eingegangenen Ehe fünf Kinder gezeugt hatte, von denen drei Knaben und taubstumm, zwei aber Mädchen und gut hörend sind. An jenem Kopf ist die Pyramide des linken Schlafbeins sehr geschwunden, und die Paukenhöle ebenfalls sehr verkleinert. (Das Labyrinth ist noch nicht präparirt.) Wahrscheinlich haben seine Söhne einen ähnlichen Bau.

Anm. 3. Das Empfinden des Schalls durch die Erschütterung der Kopfknochen, oder die Einwirkung desselben durch den Fufsboden und den Körper, ist von Charlatans, namentlich auch von Mesmer bei der Jungfer Paradis, dazu gemifsbraucht worden, um glauben zu machen, sie hätten tauben Personen das Gehör wiedergegeben. Kürzlich hat es hier hingegen zur Entdeckung eines Betrugs geholfen. Es hatte Jemand nämlich beobachtet, dafs Taubstumme sich stets umsahen, wenn er hinter ihnen mit dem Fufse auf die Erde stampfte; dies that er nun bei einem angeblich Tauben, der sich nicht umsehen zu müssen glaubte, und so entlarvt ward.

Ohne auf die Schrift: Notions sur les sens d'ouie etc. par Fabre d'Olivet. Montpellier 1819. 8. einen besonderen Werth zu legen, da ihr Verfasser zu eitel ist, so scheint es doch, als ob derselbe angebliche Taubstumme durch ein starkes Geräusch

und die dadurch bewirkte Erschütterung zuerst auf den Schall aufmerksam gemacht, und ein Paar Male nicht ohne Erfolg darauf fortgebaut hat. Hin und wieder überläfst man sie wohl zu leicht ihrem Schicksal.

§. 303.

Wir hören nicht blos den Schall, sondern bemerken auch seine Richtung, und wenn auch nicht so bestimmt, wie manche Thiere, doch ziemlich genau, wie unter andern das von Diderot im Belisar von Zeune S. 15.) erzählte Beispiel eines Blinden beweiset, der im Zorn, von der Richtung des Schalls geleitet, seinem Bruder, mit dem er sich zankte, einen Gegenstand, den er ergriff, an die Stirne warf, so dafs derselbe zu Boden stürzte.

Die Entfernung des Schalls beurtheilen wir nur nach dessen Stärke, vorzüglich wenn wir den Gegenstand kennen, der ihn erregt, z. B. eine Glocke, oder die menschliche Stimme. Daher hat ein sehr geschickter Bauchredner (wie z. B. Fitzjames war) in seiner Gewalt, durch das Dämpfen einer Stimme Jeden auf das Wunderbarste zu täuschen, so dafs man dessen Stimme bald in geringerer, bald in gröfserer Entfernung zu hören glaubt.

Da ein jeder Schall durch Schwingungen elastischer Körper entsteht, deren wenigstens dreifsig in einer Secunde geschehen müssen, so können dieselben bald gleichartig und bestimmter seyn, welches

wir Klang nennen; oder sie sind es nicht, und erregen nur ein Geräusch (strepitus).

Achten wir bei dem Klange blos auf die Geschwindigkeit der Schwingungen, so nennen wir ihn einen Ton, und zwar einen hohen, wenn die Schwingungen schneller, einen tiefen aber, wenn sie langsamer geschehen. Nicht Jeder ist indessen im Stande, dies gehörig zu beurtheilen, und es giebt hohe und tiefe Töne, die Einzelne nicht hören, so wie es sehr Viele giebt, welche die Verhältnisse der Höhe und Tiefe unter den Tönen nicht zu beurtheilen wissen.

Im Allgemeinen herrscht aber doch unter den Menschen darin eine grofse Gleichförmigkeit, dafs gewisse Verhältnisse der Töne zu einander, welche wir consonirend nennen, uns angenehm sind, während die zu einförmigen (das unisono) uns Langeweile machen, und die dissonirenden uns unangenehm, ja zur allergröfsten Marter werden können. Im Besonderen aber ist wieder viele Verschiedenheit, da manche vorzüglich hohe und nicht ganz reine Töne sehr vielen Menschen, ja auch Hunden und anderen Thieren zuwider sind. Der Musiker hat gewöhnlich von Natur schon ein vollkommneres Gehör, hat nun aber überdies sein Ohr ausgebildet, und so ist er im Stande, die Töne auf das Schärfste zu unterscheiden, ja in einem stark besetzten Concert den kleinsten Fehler irgend eines Instruments zu entdecken.

Wir unterscheiden aber auch das sogenannte

Metall (timbre) des Tons und dies bis in die feinsten Abstufungen. Dadurch vermögen wir nicht blos bei demselben Ton die verschiedenen Instrumente, sondern auch die einzelnen Menschen, mit denen wir umgehen, zu erkennen. In jeder Stimme aber vermögen wir auch die vielfachen Modulationen zu entdecken, die das mehr oder minder bewegte Gemüth veranlafst.

Die Musik ist zu einer bewundernswürdigen Kunst, und zu einer reichen Quelle hoher Genüsse, welche oft Leidenschaft und Krankheit beschwichtigen, vervollkommnet worden, und der Mensch steht in dieser Hinsicht wieder hoch über den Thieren. Wie sie aus ihren Lauten keine articulirte Sprache bilden konnten, so mochten sie auch nicht darauf kommen, ihre Stimmen zu einem Concert zu vereinigen.

Ernst Florens Fr. Chladni Die Akustik. Lpz. 1802. 4.

Anm. 1. J. A. H. Reimarus (Anm. zu H. S. Reimarus Allgemeinen Betrachtungen über die Triebe der Thiere. 4te Ausg. Hamb. 1798. 8. S. 257.) erzählt von sich selbst, dafs er wohl einen Unterschied höherer oder tieferer Töne empfinde, allein ohngeachtet er in seinem 69sten Jahre noch recht gut höre, nie habe ich unterscheiden können, was Terze, Quinte und Octave sey, ob der Accord richtig sey u. s. f.

Will. Hyde Wollaston on sounds inaudible by certain ears. Phil. Tr. 1820. P. 2. p. 306 — 14.

Wenn Musiker, wie öfters auch von mir beobachtet ist, die Töne ihrer Instrumente, aber nicht die der menschlichen Sprache gut verstehen, so ist das leicht begreiflich, weil jene

einfacher und bestimmter sind, während in der menschlichen Sprache so viele Töne zusammenfliefsen.

Anm. 2. So häufig im Alter das Gehör fehlerhaft wird, so leicht Schwerhörigkeit, Ohrenbrausen u. s. w. entstehen, so selten sind doch Phantasieen, die sich auf das Gehörorgan beziehen. Horaz (Epist. II. 2. 128.) gedenkt indessen schon eines Mannes, der in das leere Theater ging, und dort die Tragöden zu hören glaubte, und mehrere solcher Beispiele hat C. Ge. Theod. Kortum (Beiträge zur prakt. Arzneiwissenschaft. Gött. 1796. S. S. 272—280.). Wahrscheinlich hält es schwerer, sich zu überzeugen, dafs die subjective Empfindung bei solchen fremden Stimmen Objectivität habe, da das Gesicht dem gewöhnlich widersprechen wird. Ganz anders verhält es sich mit den Gesichtsphantasmen, deren Realität leicht geglaubt wird.

Auch ein Doppelhören ist sehr selten, während ein Doppelsehen so häufig vorkommt. Das letztere können wir auch immer bei uns hervorbringen, da wir hingegen auf das Gehörorgan keinen solchen Einfluſs haben. Es ist auch überhaupt starrer, und daher entsteht wohl die zum Doppelhören in beiden Gehörorganen nothwendige Verschiedenheit sehr viel schwerer.

Anm. 3. Man hat die Taubstummen oft sehr herabgewürdigt. Kant (Anthropologie S. 49.) sagte, dafs die Taubstummen nur ein Analogon der Vernunft hätten; allein wenn dies von den Ungebildeten unter ihnen gelten soll, so gilt es auch von den Ungebildeten unter den Hörenden; soll es hingegen auf Alle gehen, so ist es gänzlich falsch, und man findet unter ihnen sehr ausgezeichnete Köpfe; ich darf nur die taubstummen Lehrer Habermafs in Berlin, und Massieu in Paris, nennen. Eben so ist es zu hart, wenn Itard (in der angeführten Schrift) ihre Moralität so sehr herabwürdigt. Der Tadel trifft gewifs gröfstentheils nur die herzlose Erziehung in einem Institut unter der Leitung katholischer, also unverheiratheter Geistlichen. Wo eine Mutter, wie in Berlin, dem

nstitut vorsteht, da fehlt es auch nicht an Liebe und Herzlich-
:eit. Mit eben der Härte beurtheilt man auch oft die Blind-
'ebornen, ohne ihre Verhältnisse speciell zu würdigen.

Anm. 4. Zur Anatomie des Gehörorgans nenne ich noch:

S. Th. Soemmerring's Abbildungen der menschlichen Gehörorgane. Frankf. a. M. 1806. fol.

J. van der Hoefen Disp. de organo auditus in homine. Traj. ad Rhen. 1822. 8.

F. Vom Gesicht.

§. 304.

Das Gesicht (Visus) ist nur in Einer Thierklasse ohne alle Ausnahmen vorhanden, nämlich bei den Vögeln. Unter den Säugthieren finden wir zwei Beispiele völliger Blindheit, nämlich bei der Blindmaus (Spalax typhlus Pall. Mus typhlus L.) und bei dem Goldmaulwurf (Chrysochlorus, Sorex aureus). Bei beiden nämlich geht das haarige Fell über die verkrüppelten Augen weg, ohne eine Augenspalte zu bilden. Auch sind einige andere Säugthiere, wie Spalax talpinus, Chiromys, und der gewöhnliche Maulwurf (Talpa europaea) von blödem Gesicht.

Unter den Amphibien sind bei dem Proteus anguinus die winzigen Augen mit dem freilich etwas durchsichtigen Fell überzogen, so dafs er auch wohl nur das Licht empfindet, ohne die Gegenstände bestimmt zu unterscheiden. Denn wenn er auch, wie ich bei Configliacchi gesehen habe, nach den in das Wasser (worin er aufbewahrt wird) geworfenen Regenwürmern schnappt, so wird er dabei doch wohl nur durch das Gefühl, indem jene sich bewegen, geleitet; wenn ich wenigstens meinen Proteus, wie ich noch eben versucht habe, nachdem ich das Tuch von dem Glase, worin er ist, weggenommen, ruhig stehen lasse, so bewegt er sich nicht, wenn ich alle helle Gegenstände nahe

an ihn bringe, ohne das Wasser zu berühren. Ich kann sogar des Abends unter eben der Bedingung einen brennenden Wachsstock über seinen Wasserspiegel dicht über und vor ihm hin und her bewegen, oder denselben aufserhalb des Glases ihm vor dem Gesicht halten, ohne dafs er sich rührt. Seine angebliche Empfindlichkeit gegen das Licht ist gewifs nur scheinbar; man trägt ihn dabei an das Licht, und so wird er in dem Wasser hin und her geworfen und unruhig.

Unter den Fischen soll Gastrobranchus coecus (Myxine glutinosa Linn.) nach Bloch (Naturgeschichte der ausländischen Fische IX. Th. S. 67.) keine Spur von Augen haben, welches mir unwahrscheinlich ist, allein unser Zoologisches Museum besitzt nur die von Bloch untersuchten, also unvollständigen Exemplare, so dafs ich darüber so wenig etwas sagen kann, als über den unserer Sammlung fehlenden Apterichthus (Muraena coecae Linn.); doch sollen bei diesem nach de la Roche (Annal. du Mus. XIII. p. 326.) zwar äufserlich keine Augen zu sehen, allein unter der Haut Rudimente derselben befindlich seyn. In dem Silurus coecutiens aus Brasilien, welchen Lichtenstein (in Wiedemann's Zoolog. Magaz. 1. B. 3. St. S. 61.) beschrieben hat, und den ich durch seine Gefälligkeit zu untersuchen Gelegenheit gehabt habe, ist das hier etwas dünnere Fell ganz über das Auge weggehend; das schwarze Auge von der Gröfse eines Hirsekorns, mit ziemlich grofser Linse, und sehr

kleinen Nerven und Muskeln, so dafs wohl seine Sehkraft sehr geringe ist.

Unter den Insecten finden wir die aus mehreren Arten bestehende, gänzlich augenlose Käfergattung Claviger, die alle in den Haufen der Ameisen leben, und von diesen ernährt werden sollen, wie P. W. J. Müller (in Germar's Magazin der Entomologie 3. B. S. 69 — 112.) beschreibt; ferner eine ebenfalls augenlose, den zweiflügeligen Insecten verwandte, auf den Bienen parasitisch lebende Gattung Braula, worüber ich auf Nitzsch (Darstellung der Familien und Gattungen der Thierinsecten, Insecta epizoica. Halle 1818. 8. S. 56.) verweise. — Latreille (Histoire naturelle des Fourmis. Paris 1802. 8. p. 195. u. 270.) führt blinde Zwitter von zwei Ameisen-Arten, Formica contracta und F. coeca auf, und unser treffliche Entomolog Klug besitzt, wie er mir sagt, aufser den genannten beiden auch noch augenlose Zwitter von drei andern Ameisen-Arten, die sämmtlich neu sind. Die Männchen und Weibchen aller dieser Arten haben Augen, es ist hier also eine neue Unvollkommenheit der Zwitter.

Unter Linné's Würmern sind die Cephalopoden mit deutlichen Augen versehen. Vielen Gasteropoden werden dieselben ebenfalls zugeschrieben, und ich wage nicht, die Sache zu verneinen, doch finde ich sie sehr zweifelhaft. Ich habe oft bei Helix Pomatia und bei Aplysia depilans Versuche angestellt; ich habe ihnen Messer und andere

glänzende Gegenstände vorgehalten, und sie zogen sich nicht eher zurück, als bis ihre angeblichen Augen dieselben berührten; ja ein kleiner brennender Wachsstock wirkte nur ganz in der Nähe darauf, so dafs sie die Hitze deutlich fühlen mufsten. Es ist auch seltsam, dafs die Schnecken mit ihren Augen fühlen sollen, denn sie stehen bei ihnen auf der Spitze der Fühlfäden. Den übrigen Mollusken fehlen sie gewifs. — Was bei Hirudo und andern Würmern (Annulata) sonst dafür genommen ward, bezeichnet gewöhnlich nur augenartige Flecke; doch nennt Ranzani dergleichen bei seiner Phyllodoce maxillosa (Opuscoli scientifici T. 1. p. 105. Tab. 4. Fig. 2—9.), welche mir einen hervorgetretenen Schlund zu haben scheint, und die ich früher bei Renier unter dem Namen Polyodontos vollständig, jedoch auch mit (? krankhaft) hervorgetretenem Schlunde, gesehen habe; ein zweites Beispiel hat Otto (Conspectus animalium quorundum marinorum. Vratisl. 1821. 4. p. 16.), indem er bei seiner Amphrodite heptoceratia einfache Augen beschreibt. Andere kenne ich nicht.

Anm. 1. Von der Blindmaus sagt Pallas (Novae species quadrupedum e glirium ordine. Erlang. 1778. 4. p. 159.): Oculorum apertura plane nulla, ne in detracta quidem pelle detegenda, licet adsit rudimentum utriusque oculi papaveraceo granulo minus, membranulis et musculo cutaneo obtectum. Olivier (Bulletin de la soc. Philom. T. II. n. 38. p. 105.) fand in dem kleinen schwarzen, keinen Millimeter grofsen Augapfel der Blindmaus den Krystallkörper, die Choroidea und Retina, so dafs dem Auge blos die Entwickelung zu fehlen schien.

Bei dem Goldmaulwurf habe ich auch keine Augenhölenspalte, sondern erst nach abgezogenem Fell unter demselben in den Muskeln ein kleines schwarzes Pünktchen als Rudiment der Augen gefunden. Sparrmann (Resa p. 602. Übers. S. 497.) sagt ebenfalls, dafs sie ganz von der Haut bedeckt sind.

Bei unserm Maulwurf scheint auch kaum mehr als eine Lichtempfindung zu seyn, so wie auch nur der fünfte Nerve zu dessen Augen geht, wovon ich mich wiederholt überzeugt habe, wie es auch schon mehrere gesehen haben.

Anm. 2. Von der Larve des Flohes sagt Latreille (Histoire nat. des Crustacés et des Insectes. T. XIV. p. 468.), dafs sie keine Augen haben, allein Rösel (Insectenbelust. 2. Th. Mücken und Schnacken. S. 15.) schreibt sie ihr zu.

Eben so sagt Latreille (das. S. 410.) von seiner Nycteribia pedicularis, dafs ihr Kopf kaum den Namen verdiene, da er nur die Freſswerkzeuge enthalte. Hermann der Sohn (Mémoire Aptérologique. Strasb. 1804. fol. p. 121. Phthiridium Vespertilionis) hat auch keine Augen daran gefunden, und Nitzsch (l. c. p. 54.) ebenfalls nicht, denn es heifst bei ihm: Oculi minimi vel nulli, ocelli nulli. Dagegen spricht aber Schrank (Fauna Boica 3. Th. S. 175. n. 2587. Hippobosca Vespertilionis) von Augen, die hinter dem ersten Fufspaar versteckt sind, so dafs die Sache noch zweifelhaft ist. — Marcel de Serres (Mémoire sur les yeux composés et les yeux lisses Montpellier 1813. 8. p. 7.) sagt, dafs mehreren Larven die Augen fehlen; seine Worte sind: Un assez grand nombre de larves à mêtamorphose complète, n'ont point d'yeux du tout. Schade, dafs er sie nicht genannt hat, um die Sache beurtheilen zu können.

Von den oben erwähnten fünf Ameisen, deren Zwitter augenlos sind, leben zwei in Europa, eine am Vorgeb. d. g. H., eine in Nordamerika, und eine (wahrscheinlich) in Neuholland.

§. 305.

Das Auge des Menschen und der Affen liegt n einer nach aufsen und hinten durch eine Knochenwand geschlossenen Höle, während diese schon n den Maki's, wie bei den übrigen Säugthieren, am Schedel mit der Jochgrube zusammenfällt. Im rischen Zustande ist jedoch die Augenhöle von derselben durch eine Scheidewand getrennt, die im Eisbären, wo ich dies zuerst entdeckte (Diss. de Hyaena p. 21.), durch einen starken Muskel (Musculus orbitalis mihi) gebildet wird, welcher im gewöhnlichen Bären schon viel schwächer wird; bei dem Tiger ist es eine sehnige Haut, der jedoch deutliche Muskelfasern beigestellt sind, eben so, doch schwächer, bei dem Pferde und bei dem Rinde; weniger bei dem Schafe, und bei dem (von mir deshalb untersuchten, nicht grofsen) Hunde habe ich gar keine Muskelfasern gesehen. Dadurch wird natürlich der Einwirkung des Schlafmuskels, der unmittelbar hinter der Scheidewand liegt, auf das Auge vorgebeugt, ohne seinen Raum so sehr zu beengen, wie eine knöcherne Scheidewand gethan hatte.

Am nächsten liegen die vorwärts gerichteten Augen der Maki's bei einander, dann bei denn Affen und bei dem Menschen, wo aber auch ein Unterschied nach den Stämmen vorkommt, so dafs sie bei den Mogolen am weitesten aus einander liegen. Bei den übrigen Säugthieren sind sie nach aufsen

gerichtet. Bei den Vögeln ist nur eine sehr dünne Scheidewand zwischen den, mit wenigen Ausnahmen (nämlich der Eulen) gleichfalls nach aufsen gerichteten Augen. So liegen sie auch bei den Amphibien und den mehrsten Fischen; doch giebt es hier einige merkwürdige Ausnahmen. So liegen sie z. B. bei dem Sternseher (Uranoscopus) nach oben, und bei den Schollen (Pleuronectes) schief auf einer Seite des Kopfs; vor allen fällt aber unter ihnen die obere stark ausgebildete Augenhöle des Pl. mancus gegen die untere verkümmerte auf. Vergl. Rosenthal's Ichthyotomische Tafeln. 3tes Heft. Taf. XI. Fig. 9.

Bei dem Menschen und den Affen sind nur zwei Augenlieder entwickelt, von dem dritten ist nur ein Rudiment, als muskellose halbmondförmige Haut (membrana seminularis), vorhanden, und aufser dem gemeinschaftlichen Kreismuskel, hat nur das obere Augenlied einen eigenthümlichen Muskel, den Heber desselben. Bei den übrigen Säugthieren, mit Ausnahme der walfischähnlichen Thiere, die auch nur zwei Augenlieder haben, ist das dritte Augenlied als Nickhaut oder Vogelhaut (membrana nictitans) ausgebildet und mit Muskeln versehen (Anm. 1.), obgleich man sie ihnen früher absprach. Auch hat das untere Augenlied bei dem Delphin, wie bei den übrigen Säugthieren, einen eigenthümlichen Niederzieher. Bei den Vögeln ist ein sehr eigenthümlicher Muskelapparat, wodurch die Nickhaut, wie ein Vorhang, vor dem Auge bewegt wird.

wird. Bei den Schildkröten und Krokodilen sind noch drei Augenlieder, und das dritte hat auch einen Muskel. Bei den übrigen Amphibien aber werden die Augenlieder kleiner und unbeweglicher, bis sie endlich bei den Schlangen ganz fehlen, wo die Oberhaut des Kopfs über das Auge fortgeht, und sich bei dem Häuten im Zusammenhange mit derselben ablöset, so dafs sie einer periodischen Trübheit des Gesichts unterworfen sind; auch sollen sie einer Eidechsengattung (Gymnophthalmus Blas. Merrem Tentamen Systematis Amphibiorum. Marburg. 1820. 8. p. 74.) fehlen. Bei dem Chamaeleon ist nur ein einziges sphincterartiges Augenlied, dessen vordere pupillenähnliche Öffnung mit deutlichen Muskelfasern umgeben ist.

Unter den Fischen, denen sonst die beweglichen Augenlieder abgehen, so dafs sich die verdünnte Oberhaut über das Auge fortsetzt, hat Cuvier (Leçons II. p. 434.) bei dem schwimmenden Kopf (Orthragoriscus Mola) ein bewegliches Augenlied mit kreisrunder Öffnung entdeckt. Bei den Cephalopoden geht auch die Haut über das Auge fort.

Die bei dem Menschen am Rande der Augenlieder stehenden Augenwimper (cilia) kommen nur noch bei wenigen Säugthieren vor, und dasselbe gilt noch mehr von den Augenbraunen (supracilia).

Die Organe hingegen, welche durch Absonderung von wässerigen oder öligen Feuchtigkeiten das Auge und die Augenlieder selbst bei den Bewegungen vor

Reibungen schützen, den Reiz des umgebenden Me
diums (Luft, Wasser) vermindern, und fremde Kör
per wegspülen können, fehlen keinem Vogel und
unter den Säugthieren nur den Walfischen, kommen
selbst noch bei den mehrsten Amphibien vor.

Die Meibomischen Drüsen der Augenlieder und
die kleineren Bälge der Caruncula lacrymalis sondern
eine talgartige Feuchtigkeit ab, die sich aus jenen
im Leichnam in lange Fäden hervordrücken läfst,
weswegen ich nicht Mangendie (Physiologie T.
p. 37.) beistimmen kann, wenn er sie für eiweifs-
artig hält (essentiellement albumineuse), denn solche
Fäden kommen nie als aus Talgdrüsen vor; gerne
aber kann man zugeben, dafs es eine gemischte
Flüssigkeit ist. Die Wichtigkeit dieser Absonderung
erkennt man vorüglich, wenn jene Drüsen krank
sind, und nun die Ränder der Augenlieder trocken
empfindlich, roth und schwärig werden.

Die Thränendrüse (glandula lacrymalis) bereitet
die Thränen (lacrymae) eine wässerige Feuchtigkeit
von salzigem Geschmack und etwas schwerer, als
Wasser. Sie ist von Fourcroy und Vauquelin
untersucht, indem sie sich die dazu nöthige Menge
von solchen Menschen verschafften, deren Augen
leicht in der Kälte thränen. Mit reagirenden Mit-
teln behandelt, zeigte sie Spuren von Akali und
Kochsalz, aber weder Kohlensäure, noch Phospho
säure. Bei einer gelinden Wärme in trockner Luft
abgedunstet, bildet sie einen schleimigen Klumpen,
worin man deutlich Krystalle von Kochsalz sieht

Nach voller Eintrocknung liefs sie 0,04 einer festen gelblichen Materie zurück, welche grofsentheils in Wasser unauflöslich war. Im Destillationsapparat verbrannt, gab jener Rückstand dieselben Producte, wie der thierische Stoff im Allgemeinen, und die zurückbleibende Kohle liefs nach der Verbrennung Natrum, Kochsalz und eine Spur von phosphorsaurem Kalk zurück. Der im Wasser unauflösliche Stoff der Thränenfeuchtigkeit, welchem Berzelius den Namen Thränenstoff beilegt, unterscheidet sich vom Eiweifs dadurch, dafs er weder durch Kochen, noch durch Säuren (die übersaure Salzsäure ausgenommen) gerinnt. Wenn die Thränenfeuchtigkeit in einem flachen Gefäfs an die trockne Luft zur Abdunstung hingestellt wird, so verändert sich der Thränenstoff (wahrscheinlich durch eine Säuerung) in einen gelblichen Schleim, welcher sich ganz wie der Nasenschleim verhält. Eine ähnliche Veränderung erleiden die Thränen im Thränensack, wenn sie daraus abzufliefsen verhindert werden. Berzelius Djurkemi T. 2. p. 219—21.

Die in der Thränendrüse bereiteten Thränen liefsen durch feine Ausführungsgänge an der äufsern Seite des obern Augenliedes hinab, und sammeln sich im Thränensee, werden durch die Thränenpuncte aufgezogen, und durch die Thränengänge (ductus lacrymales, s. cornua limacum) in den Thränensack gebracht, aus dem sie durch den Thränenkanal (canalis lacrymalis s. nasalis) in den unteren Nasengang kommen. Werden sie aber in zu grofser

Menge abgesondert, und der Thränensee dadurch überfüllt, welches bei jüngeren Personen und bei dem Weibe in jedem freudigen und traurigen Affect, ja zuweilen ohne alle Veranlassung geschehen kann, so fliefsen sie über die Wange.

Aufser der Thränenfeuchtigkeit dringt auch wohl stets von der ganzen vordern Fläche des Augapfels und von der innern Seite der Augenlieder eine durch die hinter der Bindehaut (conjunctiva) liegenden Gefäfse abgesonderte, wässerige (seröse) Feuchtigkeit hervor, von deren Ausartung vorzüglich die Massen herzurühren scheinen, welche in der ägyptischen Augenentzündung von dem Auge herabströmen. Die Bindehaut selbst liefert sie nicht, da sie ganz der Oberhaut analog, und ohne alle Drüsen ist, obgleich ihr dieselben von einigen Wundärzten zugeschrieben werden. So ist nach J. B. Müller (Erfahrungssätze über die contagiöse oder ägyptische Augenentzündung. Mainz 1821. 8. S. 5.) die Bindehaut, so weit sie die Augenlieder überzieht, eine drüsenreiche Schleimhaut (!), am Augapfel selbst eine seröse Haut. Ich habe durch des Generalstaabsarztes Büttner Güte Gelegenheit gehabt, die Augen eines Mannes zu untersuchen, der ein Vierteljahr vor seinem Tode jene Augenentzündung gehabt hatte; hier hätten sich wohl die Drüsen vergröfsert zeigen müssen, wenn welche da gewesen wären; allein sie waren hier so wenig als sonst zu erblicken, doch war die Bindehaut etwas verdickt.

Man hat auch wohl hinter der Bindehaut noch eine eigene Haut angenommen, deren eigentlich nicht mehr gedacht werden sollte, da Zinn (Descr. anat. oculi humani p. 13.) sie so bündig widerlegt hat, wenn sie nicht wieder von ein Paar Engländern auf das Neue beschriebeu uud abgebildet wäre. Es ist die aus den Sehnen der graden Augenmuskeln verkünstelte Albuginea. Vergl. Ev. Home und P. Smith Philos. Transact. 1795. n. 1. p. 11. und n. 12. p. 262. Übers. in Reil's Archiv 2. B. S. 50. Taf. u. S. 208.

Anm. 1. Die Muskeln der Nickhaut, die man sonst nur dem Elefanten unter den Säugthieren zuschrieb, glaubte ich zuerst, bei der Hyäne (Spicilegium Obss. anat. de Hyaena. Berol. 1811. 4. p. 21.) und kei dem Hunde, gefunden zu haben, allein J. A. Albers (Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Thiere, 1. H. Bremen 1802. 4. S. 7.) hatte sie schon bei dem Seehunde gesehen. Rosenthal hat sie hernach bei mehreren Säugthieren beobachtet und beschrieben in: S. Alb. Blumenthal Diss. de externis oculorum tegumentis. Berol. 1812. 4. p. 8.

Anm. 2. Bei den Thieren, welche ein drittes Augenlied haben, besitzt dasselbe eine eigenthümliche Drüse, die Hardersche, welche man auch hin und wieder, jedoch mit Unrecht, dem Menschen zuschrieb. Vergl. Haller El. Phys. T. V. p. 322. Cuvier Leçons. 2. p. 438. 440. und Rosenthal in Blumenthals's Diss. cit.

Die dicke, weifsliche oder gelbliche Feuchtigkeit, welche sie ergiefst, scheint mir etwas Eigenthümliches zu haben; doch mag vielleicht nur ein sehr grofses Verhältnifs des Schleims oder Thränenstoffs statt finden, und wenig oder nichts von der talgartigen Materie vorhanden seyn.

§. 306.

Bei den Insecten und Arachniden sind die Augen ganz unbeweglich, weswegen auch den mehrsten von jenen zum Fernsehen die polyedrischen oder zusammengesetzten Augen gegeben sind. Dagegen sind die Crustaceen und unter den Ringwürmern Ranzani's Phyllodoce und Otto's Aphrodite (§. 304.) mit gestielten, etwas beweglichen Augen versehen. Sind es wirklich Augen, welche die Schnecken auf ihren Fühlhörnern tragen, so wären diesen trägen Thieren, die so wenig zu sehen haben, unter allen Thieren die beweglichsten Augen verliehen.

Bei den Cephalopoden fangen schon die Augenmuskeln an zu erscheinen, die jedoch nach Cuvier (Hist. de Mollusques. Mém. sur le Poulpe p. 37.) mehr den Augenliedern anzugehören scheinen; früher (Leçons 2. p. 427.) nannte er einen obern und einen vordern Muskel des Sepienauges.

Bei allen Wirbelthieren sind deutliche Augenmuskeln, und zwar bei den Fischen, wie es scheint, überall sechs, vier grade und zwei schiefe Muskeln.

Bei den Schildkröten und den Krokodilen finden sich aufser jenen sechs überdies noch kleine hintere grade Muskeln, oder ein getheilter Rückwärtszieher; den Fröschen und Kröten ist dieser nur in drei Theile getheilt, und überdies ein grader und ein schiefer Muskel nach Cuvier (a. a. O.), welches mir bei Rana temporaria nicht ganz deutlich geworden ist. Bei den Vögeln sind nur die gewöhn

lichen sechs Muskeln. Diese haben auch der Mensch und die Affen. Alle übrigen Säugthiere haben ausser den vorderen noch vier hintere grade Muskeln, oder den sogenannten zurückziehenden Muskel, der bei den Raubthieren und walfischartigen sich in vier Portionen spaltet, die bei den grasfressenden vereinigt sind, so dafs man sie für einen Muskel, den trichterförmigen, genommen hat. Bei dem Rhinoceros spaltet er sich nach Cuvier (p. 426.) nur in zwei Theile.

Wo diese hinteren Muskeln sind, da kann das Auge mit viel gröfserer Gewalt zurückgezogen werden, als wo nur die gewöhnlichen vier graden Muskeln sind, die vereinigt allerdings sonst dies Zurückziehen besorgen, einzeln aber das Auge heben, senken, auswärts und einwärts ziehen. Die Wirkung der schiefen Muskeln ergiebt sich besonders bei Seitenbewegungen des Kopfs, wie John Hunter (Obss. on certain parts of the animal oeconomy p. 253—7.) auseinander gesetzt hat, dann aber auch sich im Fieber, in Leidenschaften u. s. w. oft sehr stark zeigt.

Bei den Vögeln und Amphibien sind die Bewegungen des Augapfels schwächer, wie es auch die Muskeln sind. Bei den Rochen und Hayen wird die Beweglichkeit dadurch erhöht, dafs das Auge auf einem dünnen knorpligen Stiel ruht, der in dem Grunde der Augenhöle eingelenkt ist. Bei den übrigen Fischen ist zwar die Beweglichkeit des Auges durch seine Lage und seinen Überzug von der Ober-

haut ohne Augenlieder geringer, allein seine Bewegungen auch eingeschränkter.

Anm. 1. Treviranus (Verm. Schriften B. 3. S. 156.) sagt: „Die Frage nach den Functionen der Augenmuskeln bei den Fischen, Amphibien und Vögeln, gehört zu den physiologischen Räthseln. Die Bewegung des Auges ist bei diesen Thieren so beschränkt, daſs ihnen die nämliche Zahl von Muskeln, welche die weit mannigfaltigeren Bewegungen der Säugthiere bewirken, schwerlich blos zur Hervorbringung dieser Bewegungen verliehen seyn können." Allein dieser sonst so genaue Beobachter hat doch wohl hierbei übersehen, daſs es ganz andere Muskelmassen sind, die das Auge der Säugthiere bewegen. Bei den Walfischen ist es etwas Ungeheures, allein auch bei den andern. Wenn wir unser oder eines Säugthiers kleineres Auge mit dem gröſsten Vogelauge vergleichen, so sind des letzteren Muskel zusammen gar nichts gegen einen graden Muskel bei jenen; so ist es ja auch bei den Amphibien und Fischen. Es ist also überall ein rechtes Verhältniſs der Muskeln zu ihren Bewegungen.

Wenn Treviranus (Biologie VI. S. 544.) auſser dem Menschen nur noch den Affen die knorpelige Rolle des obern schiefen Augenmuskels beilegt, so ist das wohl nur ein Gedächtniſsfehler. Cuvier (Leçon p. 426.) schreibt sie allen Säugthieren zu; doch muſs ich davon die walfischartigen ausnehmen; ich finde nämlich keine Rolle bei Balaena Boops und Delphinus Phocaena, allein es bleibt auch hier dieser Muskel bis dicht an das Auge fleischig, da er bei den andern Thieren eine lange Sehne macht, welche eben durch die Rolle geht.

Anm. 2. Eine sehr merkwürdige Abweichung habe ich bei dem Auge des Tigers gefunden. Es geht nämlich die von der sehr grofsen Rolle kommende Sehne des obern schiefen Augenmuskels einfach fort, am Augapfel spaltet sie sich jedoch in zwei horizontale Sehnen, welche die Sehne des obern graden Augenmuskels so umfassen, daſs die eine über, die andere unter

ihr liegt. Ebenfalls gespalten ist die Sehne des untern schiefen Augenmuskels, und die längere obere Portion liegt über, die untere breitere, aber kürzere hingegen unter der Sehne des untern graden Augenmuskels. In dem nicht von mir präparirten Auge des Löwen finde ich die noch stärkere Sehne des obern schiefen Augenmuskels eben so gespalten, doch nicht die des unteren. Jener Bau scheint den gröfseren Katzen eigen, wenigstens finde ich nichts davon bei anderen Raubthieren, als Viverra, Procyon, Ursus, Canis, Hyaena, auch nicht bei der Hauskatze.

§. 307.

Die allergröfseste Augen unter allen Thieren (absolut genommen) finden sich bei den Walfischen, denn von der hier skeletirten nur einunddreifsig Fufs langen Balaena boops hält das Auge in der Axe $2\frac{1}{2}$, im Queerdurchmesser $3\frac{1}{2}$, und von oben nach unten $2\frac{3}{4}$ Zoll, und ein gröfseres Auge kenne ich nicht. Vergleichen wir aber die Augen mit dem Körper der Thiere, denen sie angehören, so finden wir sie ohne Frage bei den Vögeln am gröfsesten, vorzüglich bei den Raubvögeln, und unter diesen wieder bei den Eulen, so wie sie unter den Vögeln bei den Stelzenläufern, z. B. dem Flamingo, am kleinsten sind. Bedeutend grofs sind sie bei den mehrsten Fischen, so dafs auch Soemmerring (De oculorum sect. horizont. p. 64. n. 4.), dem keine so grofse Walfischaugen als die obigen vorgekommen sind, sie bei dem Squalus maximus nach Ev. Home als die gröfsesten Thieraugen nannte. Unter den Amphibien sind sie nirgends grofs zu nennen, im Gegentheil häufig sehr klein.

Unter den wirbellosen Thieren haben die Cephalopoden ziemlich grofse Augen. Auch die zusammengesetzten Augen sehr vieler Insecten, besonders unter den Netzflüglern und Zweiflüglern, sind grofs zu nennen, vorzüglich oft im Verhältnifs zu ihrem Kopf.

Anm. Die Kleinheit der einfachen Augen der Insecten Linn. ist oft durch die Mehrzahl derselben gut gemacht. Bei den Wirbelthieren sind nirgends mehr als zwei Augen, denn bei dem Tetrophthalmus (Cobitis anableps Linn.) ist die Mehrzahl nur scheinbar: §. 314. Anm. 5.

§. 308.

Die Gestalt der Augen ist sehr abweichend. Vergleicht man erstlich die Axe mit dem Queerdurchmesser des Auges, so findet man sie bei vielerlei Theilen gleich grofs, so z. B. nach Soemmerring bei dem Luchs, dem Waschbären; bei dem Strauls, bei Falco Chrysaetos und Strix Bubo; bei Coluber Aesculapii; nach Treviranus bei dem Fuchs, dem Dachs und Igel, bei Falco Buteo. Bei dem Menschen ist die Axe etwas länger als der Queerdurchmesser, nach Soemmerring wie 1: 0,95. Bei Simia Inuus wie 1 : 099; bei der Fledermaus ist dies Verhältnifs am stärksten, nämlich wie 1:091. Sonst haben sich bei den Messungen der Augen der Wirbelthiere, welche Soemmerring und Treviranus angestellt haben, die Queerdurchmesser immer gröfser als die Axe gezeigt. Am stärksten ist dies bei den Wallfischen der Fall. Dafs jedoch hierin, wie in allen solchen

Verhältnissen, Abweichungen vorkommen, versteht sich von selbst. Das Verhältnifs der Axe zum Queerdurchmesser ist im Auge der Balaena Mysticetus bei Soemmerring wie 1:1,43; nach Treviranus wie 1:1,54; im Auge der Balaena Boops fand ich es wie 1:1,40. Man mufs daher noch eine Menge Messungen anstellen, um eine Mittelzahl zu erhalten, und vorzüglich möglichst frische Augen untersuchen, was bis jetzt nicht immer geschah, noch geschehen konnte. Was gegeben ist, enthält auf jeden Fall sehr willkommene Stützpuncte.

Besonders aber mufs man zweitens auf das Verhältnifs der Hornhaut zur Sclerotica sehen, da hierdurch die Gestalt des Auges sehr bestimmt wird. Bei den walfischartigen Thieren und bei den Fischen liegt die Hornhaut ganz flach; aufserordentlich stark gewölbt ist sie bei den Nachtraubvögeln. Zwischen diesen Extremen liegen die sämmtlichen Formen in der Mitte. Doch können auch hier Abweichungen seyn. Bei dem Menschen, wo die Hornhaut im ganzen sehr convex ist, ist sie es am särksten in der Jugend, allein von der Altersverschiedenheit abgesehen, finden wir sie bei Diesem gewölbter, bei Jenem flacher.

Gar sehr wird auch die Gestalt des Auges durch den Knochenring bei den Vögeln, und die oft ganz knöcherne Hülle des Auges bei den Fischen bestimmt. §. 314.

Über die angeblichen Veränderungen ihrer Gestalt durch die Muskeln §. 317.

§. 309.

Der Augapfel des Menschen wird von mehreren Häuten gebildet, deren keine seinen ganzen Umfang hält, sondern die hinten beginnenden gröfseren Häute haben jedesmal vorne eine kleinere in sich aufgenommen. Innerhalb dieser Häute liegen von vorne nach hinten drei verschiedene Flüssigkeiten, deren jede wieder eine eigene Hülle besitzt.

Die harte, undurchsichtige Haut (sclerotica), welche hinten um den Sehnerven beginnt, und vorne die durchsichtige Hornhaut (cornea) so aufnimmt, dafs sie dieselbe schräge auslaufend etwas umfafst (oder die Hornhaut etwas hinter ihr vorderes Ende tritt) besteht aus einem dichten, festen Gewebe, in welchem nur künstlich Blätter angenommen werden, während sich die Annahme in der Hornhaut allerdings rechtfertigen läfst, da sie sich leicht in solche theilen läfst, auch Wasser in ihren Zwischenräumen vorhanden ist. Die feste Haut ist nach der Hornhaut hin etwas dick, wird von da ab für eine kleine Strecke dünner, und dann wieder nach hinten dicker, so dafs sie um den Sehnerven am dicksten ist. Ihre innere Fläche ist mit einem bräunlichen Schleim belegt, der hin und wieder für eine eigene Haut gilt, bei dem Menschen aber dies schwerlich ist.

Innerhalb der Sclerotica und ebenfalls hinten

um den in das Auge tretenden Sehnerven beginnend, liegt die Aderhaut (choroidea), deren äufsere Lamelle, welche jenen Namen behält, vorne mit dem Orbiculus ciliaris zusammentritt, deren innere aber, welche nach Ruysch benannt ist, an die Ciliarfortsätze geht. Innerhalb jener Haut ist die Blendung (Iris) befindlich, deren vordere Lamelle, welche den Namen behält, mit dem Orbiculus ciliaris, deren hintere aber, oder die Traubenhaut (uvea) mit den Ciliarfortsätzen zusammentritt. Wo die Hornhaut und die feste Haut zusammenkommen, da sind sie mit dem Orbiculis ciliaris (im ganzen Umfange des Auges) fest verbunden; bei gröfseren Thieraugen, z. B. dem des Rindes, des Pferdes, läuft an dem Orbiculus eine Furche rund umher, so dafs dadurch zwischen ihm und der Cornea und Sclerotica ein freier Raum oder Kanal übrig bleibt, den man mit des Entdeckers Fel. Fontana Namen belegt hat.

Innerhalb der Choroidea liegt die aus dem Sehnerven entsprungene weifse, nur an der äufseren Seite des Sehnerven mit einem gelben Fleck versehene Nervenausbreitung, oder die Netzhaut (retina), welche nach vorne so weit geht, als die Choroidea, und sich hier mit dem Strahlenplättchen (Zonula Zinnii) verbindet. Dieses setzt sich ringsum in die Linsenkapsel, und läfst zwischen sich und dieser und dem Glaskörper einen leeren Raum, oder den Kanal des Petit übrig, welchen man aufblasen kann, wodurch die Zonula wie ein blasiger Kranz

aufgehoben wird, da überall von den vorne an ihr gelegenen Ciliarfortsätzen Eindrücke oder Einschnürungen übrig bleiben.

Anm. 1. In meiner Diss. de oculi quibusdam partibus. Gryph. 1801. 4. und hernach in meinen Anatomisch-Physiologischen Abhandlungen S. 1—30. habe ich meine Ansichten über die Verbindungen der Augenhäute unter einander bekannt gemacht, die ich auch noch jetzt so annehmen mufs.

Anm. 2. Man hat mir einige Male gesagt, dafs es auch andere Verbindungsarten der Hornhaut und der festen Haut gäbe, wo nämlich jene mit ihrem hinteren Rande sich über den Anfang der letzteren lege. So ist es auch in der Soemmerringschen von Doellinger mitgetheilten Figur (Nov. Act. Nat. Cur. T. IX. Tab. 4. Fig. 2. c.) abgebildet, allein ich glaube, dafs es ein Fehler des Zeichners ist, da dieser sonst so auffallenden Abweichung in der Erklärung gar nicht gedacht wird. Trotz der gröfsten Aufmerksamkeit hierauf habe ich nie so etwas gesehen.

Hilmy (Ophthalmologische Beiträge. Braunschw. 1810. S. S. 113.) erzählt, dafs er bei einem Kinde keine Hornhaut, an deren Stelle aber die Sclerotica bläulicher gefunden habe. Das war doch wohl nur die veränderte Hornhaut.

Anm. 3. Doellinger (l. c. p. 268.) beschreibt ausführlich, wie man die Ruyschiana durch Maceration von der Choroidea trennen und darstellen könne. Ein Jahr später beschrieb Arthur Jacob (Phil. Transact. 1819. p. 300—307.) dieselbe als eine neue Haut, welche zwischen der Choroidea und Netzhaut liegt, und die man darstellen kann, wenn man in dem nicht mehr frischen Auge (48 Stunden nach dem Tode) die Choroidea mit ein Paar Pincetten fafst und zerreifst, wo sich nun eine eigene Haut aufsen auf der Netzhaut zeigt. Mit 48 Stunden wird er nicht leicht bei einem gut beschaffenen Auge dazu kommen, sondern es mufs älter seyn, allein dann zeigt es sich immer so, nur dafs ich es für einen Niederschlag des

Pigments halte. Offenbar hat auch Mondini (§. 313.) unter einer Ausbreitung des Pigments nichts anders verstanden, und wahrscheinlich haben es alle ältere Anatomen dafür gehalten, denn vorgekommen ist es gewifs einem Jeden. Wäre es eine eigene Haut, so würde sie sich auch wohl anders darstellen lassen. Wäre es die Ruyschiana, so müfste man ihre Gefäfse sehen.

Von den äufseren Venen und den Arterien der Choroidea hatten wir früher schon gute Abbildungen von Zinn, Walter und Soemmerring; von dem Letzteren haben wir nun aber herrliche vergleichende Abbildungen der inneren venösen Geflechte der Ruyschiana (in den Schriften der Akademie in München), wodurch sich das Eigenthümliche ergiebt, dafs sie bei kleinen Thieren von derselben absoluten Dicke sind, als bei den gröfseren.

Anm. 4. Über keinen Theil des Auges herrschen so viele verschiedene Meinungen bei den Anatomen, als über das Stralenblättchen. Ich verweise deshalb auf meine Anat. physiol. Abhandlungen, wo ich, wie ich noch immer glaube, hinlänglich bewiesen habe, dafs sie eine eigene Haut ist. Sie ist dicker als die Glashaut, von der sie ehemals eine Lamelle seyn sollte; sie geht häufig bei Thieren (besonders bei Vögeln) hinten über dieselbe weg, so dafs es ganz unmöglich ist, dafs sie von ihr entspringt, sie trübt sich auch viel eher durch Weingeist als diese. Mit der Netzhaut verbindet sie sich, allein sie ist markloss und deutlich von ihr geschieden; auch möchte ich nicht mit Doellinger eine Lamelle der Retina als unter der Zonula fortgehend annehmen.

Es hat dieser geschätzte Schriftsteller mir in seinem Aufsatz: Über das Stralenblättchen im menschl. Auge (Nov. Act. Nat. Cur. T. IX. p. 274.) die Meinung zugeschrieben, dafs die Zonula musculöser Natur sey. Allein ich habe dies nirgends gesagt, und bezweifle selbst die Faserbündel, die mein Freund darin annimmt, denn durch die Einschnürungen von den Ciliarfortsätzen kann leicht ein Schein von Fasern entstehen.

Gewöhnlich ist es auch wohl nur ein Schein, wenn die Verbindung zwischen der Retina und Zonula gekerbt aussieht, denn spannt man sie an, so verliert sich das Gekerbte.

Anm. 5. Die Netzhaut ist mir eine ganz einfache Membran, die ich auf keine Weise in zwei Blätter zu zerlegen weifs. Über ihre vordere Endigung, deren ich in der vor. Anm. gedacht habe, herrschten sonst vielerlei Ansichten; die sonderbarste war wohl die von Flandrin, nach welcher die Fasern der Netzhaut mit denen der Gefäfshaut sich verweben und in dieser endigen sollten. Reil's Archiv IV. S. 347.

Der von Soemmerring entdeckte gelbe Fleck der Netzhaut ist, aufser dem Menschen, nur noch den Affen eigenthümlich, und fehlt niemals in ihren Augen, falls sie nicht sehr zerstört sind. Ich habe ihn in beiden Augen eines Weibes gefunden, die eine vollständige Synchysis und Verdunkelung der Hornhaut (nach Syphilis) zeigten; in beiden Augen eines anderen Weibes, wo ein wassersüchtiger Zustand des Glaskörpers mit Auftreibung und Verdünnung der Sclerotica statt fand; und in den Augen eines scrofulösen Affen (Simia sabaeae affinis), wo die Retina und Choroidea durch eine Menge kleiner weifser runder Geschwülste an vielen Orten untereinander verwachsen waren. Dem Foetus fehlt der gelbe Fleck.

Soemmerring und mehrere ihm darin folgende Schriftsteller nehmen an, dafs in der Mitte des Flecks ein Loch sey, allein durch sehr vielfältige Untersuchungen bestimmt, mufs ich dem widersprechen. Die Stelle, die er einnimmt, ist sehr dünn und zerreifst daher sehr leicht, so wie sie sich auch sehr leicht faltet, besonders wenn man die Netzhaut von innen untersucht, wie es Ev. Home (Reil's Archiv 4. S. 440.) gemacht hat. Löset man hingegen von dem in einer kleinen flachen mit Wasser angefüllten Schale liegenden Auge die feste und die Gefäfshaut von aufsen sehr vorsichtig ab, so zeigt sich die gelbe Stelle ohne Loch. Ist man aber nicht vorsichtig, oder das Auge nicht frisch genug, und es bildet sich eine Öffnung, so ist sie keineswegs so regelmäfsig, wie in den Abbildungen

von

on Reil (Archiv 2. Taf. 5. Fig. 7. 8.) oder Soemmerring Gesichtsorgane Taf. 5. Fig. 4 — 6.), sondern sie hat zerrissene ngleiche Ränder. Es fällt also natürlich die von Blumenbach Institut. Physiol. Ed. 4. p. 216.) aufgestellte Hypothese weg, ls ob hier eine zweite Pupille sey, wozu auch wohl mehr onsistenz der Umgebung nöthig wäre. Santi, der ebenfalls iese Hypothes vorgetragen hat, wird von Giov. Ferminelli Opusc. scientif. T. 2. p. 39 — 50.) doch mit schwachen rründen bestritten.

Ev. Home (a. a. O.) und Wantzel (in Isenflamm's nd Rosenmüller's Beiträgen 1. B. 2. H. S. 157 — 204. af. 1. Fig. 4.) verwechselten mit jenem Theil die Central-rterie. Home glaubte nämlich, durch jene Öffnung ginge ne Röhre, die nicht immer sichtbar sey. Allein diese (die rteria centralis) tritt durch eine kleine Pupille aus dem Seh-rven selbst hervor, da der gelbe Fleck hingegen über eine inie von dem letzteren entfernt (nach aufsen) liegt.

Erich Acharius (Svensk. Vet. Ac. Nya Handl. 1809. 224.) sagt, dafs er in dem übrigens wohlgebildeten Auge nes Hemicephalus keine Netzhaut gefunden habe. Allein das nn nur heifsen, die Netzhaut sey verdünnt, fast marklos, wesen, wie ich es bei solchen Halbköpfen und in den Leichen n solchen Menschen gefunden habe, die lange am schwarzen aar gelitten hatten. In einem übrigens wohlgebildeten Auge nn die Netzhaut nicht fehlen. Eben so wenig wird man agendie glauben, wenn er (Journ. Physiol. I. 4. p. 375.) zählt, dafs er bei einem cyclopischen Hunde keinen Sehnerven funden habe. Ich habe mehrere cyclopische Thiere unter cht, und immer gefunden, dafs die beiden Sehnerven sich cht weiter hinter den hart aneinander liegenden Augen, in nen Stamm vereinigten. Darauf ist er wahrscheinlich nicht fafst gewesen. Ein ausgebildeter Augapfel ohne den Sehnerven ein Unding.

§. 310.

Die wässerige Feuchtigkeit (humor aqueus), welche in den beiden Augenkammern enthalten ist, wird in der vordern Kammer bei dem Foetus von einer völlig geschlossenen Haut umgeben, wovon derjenige Theil, welcher sich über die Pupille wegzieht, die Pupillarmembran (Membrana pupillaris) genannt, und bald als eigene Haut, bald als Fortsetzung der Iris betrachtet ist. Es ist jedoch beides gleich falsch. Ich ward zuerst zu dieser Überzeugung gebracht, als ich die Augen eines siebenjährigen weifssüchtigen Hirsches untersuchte. Bei diesem war die sogenannte Pupillarmembran noch auf beiden Augen völlig erhalten, und als ich von dem einen Auge einen Theil der Choroidea mit der ganzen Iris ablösete, sah ich, dafs jene Membran vor der Iris weglief, und dafs die letztere hinter jener eine gewöhnliche Pupille mit freien Rändern bildete. Hierauf nahm ich die Augen eines kürzlich gestorbenen menschlichen Foetus von ungefähr acht Monaten vor, und ich sah auch hier deutlich die Überreste der Pupillarmembran vor der Iris und wohlgebildeten Pupille in kleinen Lappen schweben.

Die wässerige Feuchtigkeit verdient ihren Namen allerdings. Nach einer Untersuchung von Berzelius (Djurkemi B. 2. S. 208.) bestanden hundert Theile derselben aus 1,15 Kochsalz mit einer Spur von alkoholischem Extract, aus 0,75 nur im Wasser löslichen Extract, aus einer Spur von Ei-

weifs und 98,10 Wasser. Ihr specifisches Gewicht ist auch wenig von dem des Wassers verschieden und beträgt (Berzelius S. 407.) nach Chenevix bei dem Menschen 1,0053, bei dem Ochsen 1,0038, bei dem Schafe 1,0090. Nach Brewster (bei Treviranus VI. S. 457.) ist das specifische Gewicht des gemeinen Wassers 1,3358, das der wässerigen Feuchtigkeit des menschlichen Auges aber 1,3366. Es ist gewöhnlich nur eine geringe Menge davon vorhanden, und zwar in der vordern Kammer etwas mehr als in der hintern; im jüngern Alter wird sie reichlicher abgesondert, so wie sie sich auch zuweilen krankhafter Weise vermehrt, nämlich im Hydrophthalmus anterior. Bei ihrer Einfachheit wird sie auch leicht wieder ersetzt, wenn sie beim Ausziehen des Staars verloren geht. In der Gelbsucht wird sie mit andern ähnlichen Flüssigkeiten schnell gelb gefärbt.

Sie wird in beiden Kammern abgesondert, und wenn einige Neuere sie nur in der hintern durch die Ciliarfortsätze wollen absondern lassen, so dachten sie nicht daran, dafs sie bei dem Foetus in der vordern Kammer vorhanden ist, obgleich diese von der hintern dann ganz abgeschieden ist. Zu einer so einfachen Flüssigkeit reichen die Gefäfse an allen Orten hin, und es bedarf keines künstlichen Apparates dazu, wie ihn Ribes (Mém. de la soc. méd. d'émul. T. 8. p. 673. n. 29.) angiebt, der die wässerige Feuchtigkeit durch eigene Röhren aus dem Glaskörper herleitet.

Die Augenärzte schreiben zum Theil den beiden Augenkammern ein verschiedenes Aufsaugungsvermögen zu, ohne dafs sich jedoch darüber etwas nachweisen läfst. Die zerstückelte Linse kann wahrscheinlich in beiden Kammern von der wässerigen Feuchtigkeit gleich gut aufgelöset werden, allein es ist mehr Wasser in der vordern, und insoferne kann sie es vielleicht der hintern zuvorthun.

Anm. Jul. Cloquet (Mémoire sur la membrane pupillaire et sur la formation du petit cercle artériel de l'Iris. Paris 1818. 8. † im Auszug in Dict. Méd. T. 46. p. 166 — 69.) nimmt zwei Lamellen der Membrana pupillaris an, welches mir ganz fremd ist: denn ich kenne nur die Gefäfse hinter der Haut der wässerigen Feuchtigkeit und vor der Iris. Es ist schade, dafs Cloquet Walter's schöne und genaue Abbildungen nicht gekannt hat, s. dessen: Sendschreiben von den Blutadern des Auges. Berlin 1778. 4.

Wenn Ribes (a. a. O. S. 654.) und Monfalcon (Dict. Méd. T. 37. p. 159.) ihren Landsleuten die Ehre der Entdekkung der Wasserhaut absprechen und sie Zinn zuschreiben, so üben sie eine seltene Partheilosigkeit aus, die wir aber erwiedern müssen. Zinn hat an jene Haut nicht gedacht, noch viel weniger aber p. 56. seines trefflichen Werks von ihr gesprochen; er würde wahrlich dann nicht so darüber weggegangen seyn. Es bleibt unbestimmt, ob Demours oder Descemet sie zuerst dargestellt haben, doch scheint es jener, worüber ich auf Portal's lehrreiche Histoire de l'Anatomie et de la Chirurgie T. V. p. 227 — 29. verweise, wo auch die Haut nach den Ansichten beider Schriftsteller abgebildet ist. Bern. Duddell (Treatise of the diseases of the borny coat. Lond. 1729. 2. †) soll nur einige verwirrte Ideen darüber gehabt haben. Nach Demours und Ribes soll diese Haut auch die hintere Kammer auskleiden, wovon ich nichts gesehen habe.

S. Sawrey (An account of a newley-discovered membrane in the human eye. Lond. 1807. 4.) hat diese Haut abermals neu entdeckt, und sie einer Menge Ärzten, Ware, Baillie u. s. w. gezeigt, denen sie sämmtlich unbekannt war! Dafs sie sich in Thieren leichter darstellen läfst, wie er sagt, ist gewifs, vorzüglich in Vögeln.

§. 311.

Die Krystallinse (Lens crystallina) liegt in einer durchsichtigen, festen, auf der hintern Fläche gefäfsreichen Haut, der Linsenkapsel (capsula lentis) so eingeschlossen, dafs eine sehr geringe Menge Feuchtigkeit (humor Morgagni) zwischen ihnen befindlich ist. Die Linse verdient bei dem Menschen ihren Namen, da ihre Axe sich (nach Soemmerring) zum Durchmesser wie 1 : 2,25 verhält. Ihre beiden gewölbten Flächen sind nicht gleich, sondern die vordere ist flacher und Abschnitt einer gröfseren, die hintere ist stärker gewölbt, also Abschnitt einer kleineren Kugel. Es haben einige Schriftsteller auch andere Verhältnisse angenommen, so dafs zuweilen beide Flächen gleich, oder sogar die vordere gewölbter seyn sollten, vergl. Zinn. (S. 128.) und Haller (El. Phys. V. p. 400.); ich habe aber, wie diese beiden Anatomen, ohne Ausnahme immer das gewöhnliche Verhältnifs gefunden, denn vom Foetus kann natürlich nicht die Rede seyn, wo sich freilich die Linse der Kugelform mehr nähert. Bei ihm ist auch die Farbe der Linse röthlich, hernach wird sie weifs, doch zieht sie besonders in der Mitte leicht etwas in das Gelbe,

und in der Gelbsucht wird sie wohl eben so schnell, wie die wässerige Feuchtigkeit, gelb gefärbt, denn ich habe sie in den Leichen solcher Gelbsüchtigen, die nicht stark gefärbt waren, dennoch immer gelb gesehen.

Ihre äufsere Substanz ist weich, nach innen wird sie allmälig härter, so dafs der innerste Theil (der Kern) der allerhärteste ist. Ihr specifisches Gewicht ist nach Chenevix bei dem Menschen 1,079; bei dem Schafe 1,180; bei dem Ochsen 1,076; ward sie aber bis auf das Innere abgeschält, so vermehrte sich das specifische Gewicht der Linse des Ochsen bis auf 1,194. Nach Brewster hat die ganze Linse des Menschen ein specifisches Gewicht von 1,3839; für den äufseren Theil derselben beträgt es hingegen 1,3767; für die mittlere Lage 1,3768, und für den Centraltheil 1,3999. Höchst wahrscheinlich ist diese verschiedene Härte nur gradweise eine Veränderung derselben Substanz, denn man sieht zuweilen die Linse ganz aufgelöset, wie ich es z. B. in den nicht ausgedehnten Augen einer syphilitischen Person gesehen habe, welche blos eine gleichförmige wässerige Feuchtigkeit enthielten, obgleich Beer (Lehre von den Augenkrankheiten 2. B. Wien 1817. 8. S. 256.) bei der Synchysis nur die gläserne Feuchtigkeit aufgelöset annimmt. Die durch das Niederdrücken des Staars in die gläserne Feuchtigkeit gebrachte Linse löset sich auch gewöhnlich darin auf, so wie die bei der Ceratonyxis zerstückelte Linse in der wässerigen

Feuchtigkeit. Ich kann auch daher Berzelius nicht beistimmen, wenn er die Linse auf ähnliche Art von Häuten durchzogen annimmt, als den Glaskörper.

Wenn man die Linse zerreibt, so löset sie sich gröfstentheils in Wasser auf, mit Zurücklassung einer geringen Menge weifser Flocken. Die Auflösung gerinnt bei dem Knochen, und riecht vollkommen so, als wenn die Flüssigkeiten des Fleisches gerinnen. Das Gerinnsel ist schneeweifs, und körnig, nicht zusammenhängend, halb durchsichtig, als wenn Eiweifs gerinnt, und gleicht (die Farbe ausgenommen) gänzlich dem Faserstoff des Blutes. Wird es verbrannt, so hinterläfst es einen geringen Theil eisenhaltiger Asche. Hundert Theile des Krystallkörpers bestehen nach Berzelius (Djurkemi II. p. 212.) aus 35,9 Eiweifs; 2,4 alcoholischem Extract mit Salzen; 1,3 wässerigem Extract mit Spur von Salzen; 2,4 unauflöslicher Substanz; 58,0 Wasser.

In kochendem Wasser, in Weingeist und in Säuren gerinnt die Linse, wird hart und undurchsichtig, und läfst sich in concentrische Schichten trennen. Durch die Behandlung mit der Salpetersäure spaltet sie sich mehrentheils in drei Theile, deren jeder sich in äufserst feine Fäden theilen läfst. Reil (resp. Sam. Godofr. Sattig. Lentis crystallinae structura fibrosa. Hal. 1794. 8. figg.) hielt diese Fasern für natürlich, und Manche haben sie sogar als Muskelfasern betrachtet: allein Berzelius (l. c. p. 213.) wendet mit Recht dagegen ein, dafs

die Auflöslichkeit der Linse in Wasser jeden Schein der Muskelsubstanz aufhebt, wie ich auch, dafs diese Fasern sich nur durch die Salpetersäure bilden, nicht in anderen Säuren, noch beim Kochen u. s. w., so dafs also hier ein eigener Procefs die Faserung veranlafst; ferner endlich, dafs die Linse in ihren Theilen ein ganz verschiedenes specifisches Gewicht hat. Mit Recht wird auch in einer neueren Schrift (Diss. sist. systematis lentis crystallinae monographiam praes. Ferd. Gottlob Gmelin, auct. Bern. Frid. Baerens. Tubing. 1819. 4.) der Regelmäfsigkeit des Zerfallens und der Faserung widersprochen. Ich habe sie wenigstens nie so bestimmt gefunden, als sie bei Reil angegeben ist.

Anm. 1. Im grauen Staar, bei dem wahrscheinlich durch ein Mifsverhältnifs der Substanzen eine solche Gerinnung, als oben angegeben ist, von innen aus statt findet, können auch daher sehr verschiedene Grade der Erhärtung, so wie der Ausbreitung derselben vorkommen. Sonderbar ist jedoch der punctförmige Staar (cataracta centralis), wo nur ein Punct in der Mitte der Linse verdunkelt ist und bleibt, und dies um so mehr, als in Berlin eine Familie lebt, bei welcher sich derselbe (nebst einer gespaltenen Iris) erblich angeboren zeigt. Vergl. §. 318. Anm. 1.

Anm. 2. Mayer (Über Histologie S. 13.) rechnet die Krystallinse, wie die Hornhaut, zum Blättergewebe, und Heusinger (Histologie. 1. St. Jena 1822. 4. S. 42.) nimmt jene Theile, wie den Schmelz, zum Horngewebe, wogegen die Auflöslichkeit der Linse in Wasser und ihr ganzes übriges Verhalten zu deutlich spricht, um mich dabei zu verweilen.

§. 312.

Die Glasfeuchtigkeit (humor vitreus), welche den gröfsten Raum in unserem Augapfel einnimmt, ist von einer sehr zarten Haut (hyaloidea) nicht allein umschlossen, sondern auch in allen Theilen durchzogen, so dafs der Glaskörper (corpus vitreum) aus lauter kleinen Zellen zu bestehen scheint, die mit der Feuchtigkeit angefüllt sind. Man kann ihn auch vielfach zerreifsen und jeden Theil für sich mit der Pincette halten, ohne dafs sie auffliefst, so wie auch im gefrorenen Glaskörper nur kleine Eisklümpchen, keine zusammenhängende Masse, liegen. Sie hat etwas mehr Consistenz als die wässerige Feuchtigkeit, artet aber zuweilen krankhafter Weise in dieselbe aus, vorzüglich bei der Wassersucht des Augapfels, wo sie zugleich vermehrt ist, welches bei der Synchysis nicht der Fall ist.

Ihr specifisches Gewicht ist nach Brewster (Treviranus VI. S. 457.) bei dem Menschen gleich 1,3394, also um 0,0028 gröfser, als das der wässerigen Feuchtigkeit, so wie sie auch etwas mehr Eiweifs enthält. Sie besteht nämlich nach Berzelius (S. 216.) in 100 Theilen aus 1,42 Kochsalz mit etwas alkoholischem Extract; 0,02 in Wasser auflöslicher Substanz; 0,16 Eiweifs; 98,40 Wasser.

Anm. Franc. Martegiani (Novae obss. de oculo humano. Neap. 1814. 8. p. 19.) beschreibt einen eigenen leeren Raum (defectum corporis vitrei) zwischen dem Glaskörper und der Netzhaut, dessen Mittelpunct die Centralarterie einnimmt,

und nennt ihn seinem Vater zu Ehren area Martegiani. Mir scheint dies eine bloſse Künstelei, wenigstens kenne ich dort keinen leeren Raum.

§. 313.

Der schwarze Schleim (Pigmentum nigrum) ist für das Auge etwas so wesentliches, daſs er durch alle Thierklassen vorkommt. Die Choroidea, die Ciliarfortsätze, die Traubenhaut sondern ihn bei uns ab, und man darf wohl nicht mit Döllinger (N. Act. N. Curios. l. c.) annehmen, daſs er nur auf der hintern Fläche der Ruyschiana abgesondert werde, denn wenn man das Auge einer einige Tage alten Leiche noch so vorsichtig unter Wasser öffnet, so wird dieses doch gleich davon gefärbt. Auch rührt ohne Frage die braune Farbe der innern Fläche der Sclerotica von diesem selben Schleim her, der also auch von der äuſsern Seite der Choroidea, nur in geringerer Menge, abgesetzt wird. Vergl. Leop. Gmelin Diss. sist. indagationem chemicam pigmenti nigri. Gott. 1812. 8. p. 7., wo er gegen Zinn den schwarzen Schleim ebenfalls von der äuſsern Fläche der Choroidea ableitet.

Franc. Mondini (Osservazioni sul nero pigmento dell'occhio. Opusc. scientif. T. 2 p. 15—26. Tab. 2.) nimmt, wie ehemals sein Vater (in Comm. Bonon. T. VII. †), eine häutige Structur des Pigments an, und zwar so, daſs das Gewebe aus Kügelchen besteht, die nach ihm in den verschiedenen Thieren von verschiedener Gröſse sind. Mir scheint hier eine Verwechselung statt zu finden. Einerseits

kann man leicht in frischen Augen Stückchen der Ruyschiana, der Uvea u. s. w. losreifsen, denen dann das Pigment fest anhängt, ohne dafs jene Stückchen selbst mit dem Namen zu belegen sind; andererseits kann man in länger aufbewahrten Augen eine Ausbreitung des Pigments als Niederschlag auf der äufseren Fläche der Retina darstellen, welches die von Jacob beschriebene neue Haut ist, wovon §. 309. Anm. 3. gesprochen ist.

Berzelius (Djurkemi II. p. 201.) legt die Choroidea in einen linnenen Lappen, und durch Drücken desselben in kaltem Wasser wird das Pigment gröfstentheils von dem letzteren aufgenommen, setzt sich auch langsam daraus nieder, kann aber leicht abgeseiht werden. Es ist im kalten und kochenden Wasser vollkommen unauflöslich, auch in Essigsäure, Salzsäure und Salpetersäure; doch nehmen die letzteren beiden nach längerer Zeit eine gelbliche Farbe davon an. Vom Alcohol wird es nicht verändert. Eine Lauge von kaustischem Kali löset es langsam auf, und giebt eine dunkelgelbe Auflösung, welche durch Salzsäure gefällt wird, und dann farblos erscheint. Das gefällte Pigment ist heller als vorher, braun von Farbe, und flockig, und übrigens, wie es scheint, unverändert. Im offenen Feuer verbrannt, verhält es sich wie ein vegetabilischer Stoff. Die Asche davon hat dieselben Bestandtheile, als der Farbestoff des Bluts, und besteht aus Eisenoxyd mit den gewöhnlichen erdigen Salzen.

Mondini (a. a. O. S. 17.) schreibt dem Foetus ein weifses Pigment zu, sogar einem neunmonatlichen, in dem auch Coli kein Eisen gefunden hat, während er es im schwarzen Pigment eines Erwachsenen antraf. Dies verstehe ich nicht, da ich schon bei zweimonatlichen menschlichen Embryonen schwarzes Pigment im Auge gefunden habe, und es gleich, so wie das Auge erscheint, vorhanden seyn mufs, wie sein dunkler Ring zeigt. Blumenbach (De oculis leucaethiopum et iridis motu. Gott. 1786. 4. p. 8.) fand es auch bei einem Embryo von fünf Wochen.

Seine Entstehung scheint also von einer in die früheste Periode des Embryolebens fallenden Ausbildung der Gefäfse abzuhängen, und wo diese dann nicht geschieht, da ist es für immer verhindert, denn so häufig die Kakerlaken (leucotici. §. 44. Anm. 2.) besonders bei Thieren sind, so ist doch nie eine Änderung darin bemerkt worden, sondern sie bleiben so zeitlebens, auch bringt keine spätere Krankheit jemals jenen Zustand hervor.

Übrigens giebt es eine Menge Abarten davon. Bei Menschen, wo das Pigment völlig fehlt, erscheint die Pupille dunkelroth und die Iris blafsroth. Bei etwas (doch sehr wenigem) Pigment ist die Iris violett, die Pupille roth. Bei den Kakerlaken unter den Pferden (Isabellen) ist die Iris weifs. Bei Hunden habe ich ein Paar Mal die halbe Iris (von oben nach unten getheilt) weifs, die andere Hälfte braun gefunden.

Wo viel Pigment ist, wie bei den Negern und

den mehrsten Bewohnern des Südens, da ist die Iris schwarz; mit wenigerem braun, mit noch wenigerem grau, blau. Es können auch beide Augen verschieden seyn. Auch ist nicht immer die Farbe der Haut mit jener der Iris übereinstimmend, obgleich es die Regel ist; so findet man z. B. zuweilen blaue Augen bei schwarzem Haar und bräunlicher Hautfarbe. In der Jugend ist die Absonderung des Pigments reichlicher, daher werden blaue Augen im Alter immer heller. Die Sclerotica läfst sogar oft bei Kindern das häufigere Pigment durchscheinen, so dafs die ganze vordere Fläche derselben eine sehr liebliche bläulichte Farbe zeigt.

§. 314.

In den Augen der Wirbelthiere und der Cephalopoden finden wir im Ganzen dieselben Häute, doch mit mancherlei Modificationen, auch kommen bei einzelnen Klassen noch einige Theile hinzu, welche der Aufmerksamkeit werth sind.

Bei den Säugthieren verbindet sich die Hornhaut beinahe überall, oder nur mit wenigen Ausnahmen (Anm. 1.), auf dieselbe Art, wie bei dem Menschen. Die Sclerotica zeigt bei den mehrsten die verschiedene Dicke, doch häufig auf eine viel stärkere Weise, so dafs sie vorne und besonders hinten beträchtlich zunimmt, während der mittlere (doch etwas über die Mitte nach vorne liegende) Theil viel dünner ist, so z. B. bei dem Rinde und Pferde, doch vorzüglich bei den Seehunden. Dagegen wird sie

bei den walfischartigen Thieren von vorne nach hinten allmälig dicker, und hat hier eine sehr beträchtliche Dicke, von einem halben bis ganzen Zoll, und darüber. Auch bei den Vögeln wird die Sclerotica nach hinten immer dicker.

Bei den Vögeln legt sich ein, gewöhnlich aus funfzehn Stücken bestehender Knochenring um den vordersten Theil der Sclerotica bis an die Cornea. Dieser Ring ist bei den Eulen am allergröfsesten, und sein mittlerer Theil ist eingebogen, auch liegen seine Knochenstücke mehr über einander. Ihnen stehen die Falken Linné's zunächst. Bei den andern Vögeln werden sie unregelmäfsiger, oft vierseitig, dreiseitig u. s. w., auch verschmelzen sie mehr. Bei Alca arctica finde ich den Knochenring aus dreifsig Stücken bestehend, nämlich aus funfzehn kleineren vorderen, und funfzehn hinteren gröfseren. Andere Beispiele der Art kenne ich nicht.

Das Auge der Schildkröten hat ebenfalls einen Knochenring, doch besteht er aus wenigeren und minder regelmäfsigen Stücken. Ungefähr wie bei ihnen finde ich ihn bei dem Chamaeleon, und er kommt auch bei andern Eidechsen, namentlich dem Leguan, vor; dagegen fehlt er dem Krokodil, wie Tiedemann (Naturgeschichte der Amphibien 1. H. Heidelb. 1817. fol. S. 29.) mit Recht bemerkt, und ich bei zwei Arten bestätigt gefunden.

Statt des Ringes haben die Gräthenfische zwei gröfsere Knochenstücke, die bei einigen Fischen,

namentlich dem Thunfisch und dem Schwertfisch, so sehr anwachsen, dafs nur hinten am Auge ein kleiner Theil von ihnen unbedeckt bleibt. Bei dem Stör ist eine knorpelige Hülle vorhanden. Bei den Rochen und Hayen ist dies nicht der Fall; doch geht ihre harte Oberhaut vorne über die Sclerotica weg.

Die Choroidea der mehrsten Säugthiere ist der menschlichen ähnlich; doch machen die Raubthiere, die Wiederkäuer, die Einhufer, Vielhufer und die Walfischartigen dadurch eine Ausnahme, dafs der hintere Theil der innern Lamelle der Choroidea, oder der Ruyschiana, eine lebhaftere Farbe nebst einem Metallglanz zeigt, so dafs die Stelle die Tapete (Tapetum) genannt wird. Bei den Raubthieren und den Walfischen ist die Tapete weifslich, bei den grasfressenden hingegen blau, grün u. s. w.

Bei den Gräthenfischen sind die beiden Platten der Gefäfshaut sehr unterschieden, da die äufsere Haut gewöhnlich einen Silberglanz zeigt, oder wie ein Silberamalgam aussieht, während die innere dunkel ist, auch zwischen ihnen beiden hinten um den Sehnerven (bei den allermehrsten Gräthenfischen und nur bei ihnen) ein gefäfsreicher drüsenartiger Körper liegt.

Die Iris, welche bei den Säugthieren in der Farbe wenig veränderlich, und bei den in der Wildnifs lebenden mehrentheils dunkel gefärbt ist, zeigt bei den Vögeln die mannigfaltigsten und oft sehr helle Farben, bei den Amphibien und noch mehr

bei den Fischen kommt ein Metallglanz (von Silber oder Gold) hinzu. Muskelfasern, die den Namen verdienen, kenne ich bei keinem Thiere. Anm. 3.

Die Pupille ist bei den Vierhändern, den Nagethieren und einigen Raubthieren rund; bei den übrigen (z. B. der Hyäne, deren Pupille von Frid. Cuvier Annal. Mus. T. X. p. 119. zu künstlich beschrieben ist, bei den Katzen u. s. w.) ist sie senkrecht; bei den wiederkäuenden, bei den Einhufern, Vielhufern und walfischartigen Thieren ist sie horizontal gespalten. Bei dem Pferdegeschlecht und bei vielen wiederkäuenden Thieren ist sie an beiden Rändern, oder an dem obern, mit kleinen, von dem Pigment stark tingirten, rundlichen Fortsätzen versehen. Anm. 4.

Bei den Vögeln scheint die Pupille ohne Ausnahme rund zu seyn; eben so ist sie bei den Schildkröten und Eidechsen (Lacerta viridis, agilis etc.); bei den Krokodilen und Schlangen ist sie vertical; dazwischen stehen, beide Formen unter einander verbindend, die Gecko's, Frösche und Salamander, deren Pupille rhomboidalisch ist, zuweilen aber fast rundlich erscheint. Die Pupille der Fische ist rund, und bei den Rochen mit einem vom obern Rande derselben abgehenden Fortsatze versehen, der sie schliefsen kann.

Die Ciliarfortsätze sind bei den Säugthieren ausgebildeter, als bei den Vögeln und Amphibien; unter den letzteren hat sie Cuvier (Leçons II. p. 399.) weder bei den gewöhnlichen Eidechsen, noch

noch bei den Schlangen gesehen. Auch bei den Hayfischen kommen sie vor, und wenn Cuvier (l. c. p. 400.) sie allen Gräthenfischen abspricht, so mögen hier doch wohl manche Abweichungen seyn; denn bei dem Thunfisch sind sie sehr deutlich, wenn gleich nicht im ganzen Umkreis gleich stark ausgebildet, auch sich nicht an die Linse legend; bei dem Stör und Lachs hat sie Treviranus beobachtet (Verm. Schr. III. S. 161.); bei den Cephalopoden treten sie sogar in eine Ringsfurche der Linse, so dafs sie mit ihr unter allen Thieren am stärksten verbunden sind. Vergl. Ferd. Cphil. Massalien (Rosenthal) Diss. descr. oculorum Scombri Thymi et Sepiae Berol. 1815. 4. tab.

Bei allen Vögeln findet sich der mit Pigment bedeckte Fächer, oder Kamm (Pecten plicatus, bursa, marsupium), welcher mit breiter Basis aus dem Ausschnitt des Sehnerven, von dessen Scheide entsteht, ohne irgend mit der Choroidea zusammen zu hängen, in den Glaskörper tritt, und sich entweder unmittelbar, oder bei einigen vielleicht mittelbar durch die Häute des Glaskörpers an die hintere Wand der Kapsel der Krystallinse setzt. Tiedemann (Zoologie II. S. 74.) spricht von einem Faden, der von dem Fächer, wenn seine Verbindung mit der Linsenkapsel nicht unmittelbar ist, aus ihm an dieselbe tritt; das kann doch wohl nur die Centralarterie seyn?

Tiedemann (Amphib. II. 1. S. 29.) fand den Fächer im Auge des Leguans und einiger anderen

Eidechsen, aber nicht bei dem Krokodil. Ich fand ebenfalls keinen bei zwei Krokodilen, sondern nur den von Soemmerring (De ocul. sect. horizont. p. 59.) ebenfalls bemerkten schwarzen Fleck am Sehnerven. Dagegen schrieb mir Ehrenberg aus Dongola (im April 1822), dafs er den Kamm bei dem Chamaeleon flavoviridis gefunden habe, und ich habe ihn ebenfalls sehr deutlich entwickelt im Auge des gemeinen Chamaeleon's angetroffen. Eben sehe ich, dafs H. Leigh Thomas (Phil. Tr. 1801. p. 152.) den Kamm des Chamaeleon's schon gekannt, aber mit Unrecht für muskulös gehalten hat.

Bei den Fischen geht ein mit Pigment versehener Fortsatz der Ruyschiana selbst, als eine sichelförmige Falte (processus falciformis) durch den Glaskörper, und setzt sich mit der sogenannten Glocke (ampanula Halleri) an die Seite der Linsenkapsel. Vom Sehnerven selbst tritt bestimmt nichts in diesen Fortsatz, und wenn Treviranus (VI. 437.) vermuthet, dafs ein Ciliarnerve hineingehe, und in der Glocke einen Knoten habe, so finde ich hingegen nur Gefäfse, keinen Nerven darin. Rosenthal (Vom Fischauge. In Reil's Archiv X. S. 406.) will in jenem Fortsatz ein Rudiment der Ciliarfortsätze erkennen, welches ich um so weniger annehmen möchte, als diese und jener Theil zugleich bei dem Thunfisch sind; offenbar ist hier eine Analogie des Fächers bei den Vögeln und Amphibien, hinsichtlich des hintern Ursprungs (wenn gleich aus der Choroidea selbst)

und der Anheftung an die Linse und Zuleitung der Gefäfse. Da der Fächer sich hinten an die Linsenkapsel setzt, kann er auch mehr auf die Linse wirken, und der Glocke wird bei den Fischen das viereckige Band zur Bewegung der Linse entgegengesetzt.

Einiger Unterschiede der Netzhaut bei den Thieren werde ich im folgenden Paragraph gedenken.

Die drei Feuchtigkeiten des Auges sind wohl in allen Wirbelthieren ohne Ausnahme vorhanden, wenn auch bei den Fischen die wässerige Feuchtigkeit in sehr geringer Menge (und etwas consistenter) vorkommt. Bei den Vögeln ist sie dagegen in der gröfsten Menge vorhanden.

Der Krystallkörper unterscheidet sich hauptsächlich durch seine Gestalt, die bei den Fischen kugelrund ist, so auch bei allen andern Wasserthieren der Kugelgestalt sich mehr oder weniger nähernd, z. B. den Krokodilen, den Walfischen, Robben, Wasserratzen, selbst bei den Wasservögeln; die Schlangen, wovon sehr viele wenigstens in das Wasser gehen, haben ebenfalls kugelige Linsen, z. B. Coluber Natrix. Auch bei dem Chamaeleon nähert sie sich der Kugelgestalt. Bei den Landvögeln ist sie dagegen am Flachsten.

Die Glasfeuchtigkeit ist nach Tiedemann (Zoologie II. S. 76.) bei den Vögeln von der geringsten Consistenz, allein dies leidet bestimmt Ausnahmen. Vergl. Anm. 5. Sie ist bei ihnen in geringerer Menge, als bei den übrigen Thieren,

vorhanden; in der gröfsesten dagegen bei den Fischen.

Anm. 1. Bei einigen Thieren liegen die Sclerotica und Cornea grade an einander, z. B. bei den Walfischen; doch dringen hier auch Fasern der Sclerotica in die Cornea ein, wie schon Cuvier und Albers (Abhandl. d. Phys. Med. Soc. zu Erlangen 1. B. S. 459.), doch der letztere nicht immer, fanden; ich kenne es nur so. Ramsome soll (Graefe's und Walter's Journ. II. 2. S. 393.) zwei eigene Muskeln im Walfischauge annehmen, welche durch besondere Kanäle in der Sclerotica nach der Cornea laufen: wahrscheinlich hat er solche Fasern (fälschlich) für Muskeln genommen.

Der Kreis, welchen Fontana im Ochsenauge entdeckte, circulus Fontanae, fehlt nach Dict. Ge. Kieser (Diss. de Anamorphosi oculi. Gott. 1804. p. 68 — 70.) in dem Auge vieler Säugthiere, so wie er auch bekanntlich im Auge des Menschen nicht darzustellen ist: dagegen hat er ihn bei den Vögeln sehr grofs angetroffen, und aus dem Auge des Falco ossifragus Tab. 2. Fig. 1. abgebildet.

Anm. 2. Der Muskel, welchen Philipp Cramptor (Gilbert's Annalen 1815. St. 3. S. 278. — 88. tab.) im Auge der Vögel rings um die Hornhaut entdeckt haben wollte, wird besonders von Treviranus (Biol. VI. S. 536.) verworfen, und betrachtet man die Kürze der Fasern, so mufs man gestehen, dafs es nichts Analoges von einem solchen Muskel giebt. Für ein Ligament aber scheinen mir die Fasern zu dick und weich.

Die von H. Leigh Thomas (Philos. Transact. 1801 p. 149 — 52. Tab. 10. Fig. 1 — 3.) beschriebenen und abgebildeten Muskeln im Auge des Rhinoceros, welche sich, hinten von der Sclerotica entspringend, an die Choroidea setzen und in dieselbe ganz übergehen sollten, habe ich in einem Rhinocerosauge, dafs Cuvier mir vor zwanzig Jahren zeigte, nicht gesehen, so dafs er Ciliarnerven oder Gefäfse dafür genommen zu haben schien. Vergl. meine Reisebemerkk. 1. Th. S. 17.

Die Figuren sind eben so wunderlich, als die Beschreibung; fast, möchte ich glauben, Thomas habe die Choroidea beim Öffnen des Auges grofsentheils queer durchgeschnitten.

Ich will keineswegs behaupten, dafs der röthliche Körper um den Sehnerven der Gräthenfische eine Drüse sey, allein ein Muskel, wofür ihn Manche gehalten haben, ist es gewifs nicht, und sein Reichthum an Gefäfsen spricht sehr für die erstere Meinung, falls man ihn nicht mit der Milz, mit der Thyroidea für ein Divertikel des Gefäfssystems halten wollte, obgleich dies nicht sehr erweislich ist.

Anm. 3. Zu den früheren Vertheidigern der Muskelfasern in der Iris ist auch J. P. Maunoir (Mémoires sur l'organisation de l'Iris et l'opération de la pupille artificielle. Paris 1812. 8.) hinzugekommen, der innere Kreisfasern (zum Zusammenziehen) und äufsere stralenförmige Muskelfasern (zum Öffnen oder Erweitern der Pupille) aus dem Rindsauge beschrieben und abgebildet hat. In der Iris der Vögel nimmt Treviranus Verm. Schriften III. S. 167.) Muskelfasern an. Mir hat es nicht gelingen wollen, dergleichen, weder bei dem Rinde, noch bei Vögeln, zu sehen. Vergl. §. 318.

Anm. 4. Kieser (Diss. de Anamorphosi oculi p. 44 — 47.) beschreibt die Flocken des Pupillarrandes der Iris aus mehreren Thieren, und bildet sie auch aus der Ziege, aus dem Dromedar u. s. w. ab. So sehr ich aber diese Untersuchungen schätze, so kann ich doch nicht dem Verfasser beistimmen, wenn er die Ciliarnerven in diese Fortsätze übergehen, ja diese von jenen bilden lassen will.

Anm. 5. Perrault (Suite des Mémoires pour servir à l'hist. des animaux. Paris 1676. fol. p. 162.) sagt sehr bestimmt, dafs er in dem Auge der numidischen Jungfer (Ardea Virgo) keinen Kamm gefunden habe; dagegen habe ich ihn in dem Auge der jenem Vogel so sehr verwandten Ardea pavonina beobachtet, auch vielleicht den Grund gefunden, warum P. ihn dort nicht gesehen. Ich habe nämlich nie die Glasfeuchtigkeit so früh undurchsichtig werden sehen, so dafs sie auch den

Kamm durchaus verbarg, und ich ihn nur nach vorsichtiger Trennung derselben fand.

Anm. 6. Das seltsame Auge des Cobitis Anableps Linn. (Anableps tetrophthalmus Bloch) ist freilich von Artedi (Sebae Thesaurus. T. 3. p. 108. a. tab. 38.), trotz der vielen davon gegebenen Figuren, mangelhaft dargestellt und beschrieben; eben so wenig genügen die Beschreibungen von P. Camper (in: Monro's Vergleichung des Baues der Fische S. 165.) von Lacépède (Bulletin de la soc. Philom. n. 8. p. 57. und ausführlicher in Hist. Nat. des Poissons. T. V. p. 27—33.) und Bloch (Naturgesch. der ausländ. Fische Th. VIII. S. 8. bis 11.). Dagegen haben Schneider (N. Schr. d. Ges. Natf. Fr. in Berlin B. IV. S. 225—232.) und Soemmerring (De oculor. sect. horiz. p. 68.) den Bau sehr gut beschrieben; doch ist des Letzteren Abbildungen zu klein, um zu genügen; auch pafst nicht die liegende arabische Acht, womit Meckel (Archiv IV. S. 125.) die Iris vergleicht.

Es ist bei diesem Fisch die Hornhaut durch einen Queerstreif getheilt, so dafs hinter dem oberen Theil derselben eine gröfsere, hinter dem unteren eine kleinere Pupille sich befindet, indem die schwarze Iris über der letzteren mit zwei freien, stumpfen Enden so zusammentritt, dafs dieselben sich bei dem älteren Fisch etwas decken (die Pupille also völlig schliefsen), bei dem jüngeren etwas von einander stehen, während die untere kleinere Pupille nur von den silberglänzenden Choroidea umfafst (gebildet) wird, die birnförmige Linse liegt aber so hinter den beiden Pupillen, dafs einer jeden ein Theil derselben als Linse dient. Sonst ist alles einfach.

§. 315.

Der Sehnerve (Nervus opticus) ist überall ein eigenthümlicher Nerve, für den mehrentheils eine grofse Hirnpartie verwandt wird. Man hat zwar, vorzüglich seit Gall, den Sehhügeln (thalami

optici) mehr und mehr ihren Antheil an ihm entziehen, und ihm etwa nur ihrer hintersten Parthie (corpora geniculata), vorzüglich aber den vordern Zwillingshügeln (eminentia quadrigemina) zuschreiben wollen, allein gewifs mit Unrecht. Ich habe das Gehirn eines Kindes zu zergliedern Gelegenheit gehabt, wo das rechte Auge (mit der Augenhöle) fehlte, während das linke wohlgebildet war. Hier waren die Vierhügel auf beiden Seiten gleich beschaffen, allein von den Sehhügeln war nur der linke von normaler Gröfse und Lage, der rechte hingegen machte nach unten einen Vorfall, und ein von ihm entspringender Fortsatz (gleichsam das Rudiment des fehlenden Sehnerven) drang wieder in die Gehirnsubstanz ein. Dieser Fall beweiset wohl hinlänglich, dafs die Sehnerven nicht von den Vierhügeln entspringen, obgleich ich keinesweges läugne, dafs zwischen den geknickten Körpern und den vordern Vierhügeln für den Ursprung der Sehnerven einiger Zusammenhang ist.

Da auch der Sehnerve des einzigen vorhandenen Auges in diesem Fall von dem Sehhügel derselben Seite entspringt, so wird dadurch unwidersprechlich bewiesen, dafs die Sehnerven im Menschen sich nicht völlig kreuzen; dafs aber theilweise eine Kreuzung statt findet, beweiset dieser Fall ebenfalls, denn an der Stelle, wo sich sonst die Sehnerven im viereckigen Körper, oder dem Chiasma, verbinden, geht hier ein dünner Fortsatz queer von dem Sehnerven ab, und endigt sich mit seiner

Scheide in der harten Hirnhaut. Offenbar, sieht man, ist dies etwas wesentliches für den Sehnerven, da dieser Fortsatz selbst hier nicht fehlte, wo kein Auge der andern Seite war, zu dem er gehen konnte.

Die Wichtigkeit des Theils, der sonst zum entgegengesetzten Auge geht, springt auch dadurch hervor, dafs wenn ein Auge lange erblindet gewesen ist, dessen Sehnerve vor der Kreuzung zwar dünner ist, hinter derselben aber der entgegengesetzte Sehnerve und dessen Hügel kleiner werden oder schwinden; ja, wenn die Blindheit sehr lange gedauert hat, sind oft die Nerven fast alles Markes beraubt, wie zuweilen der Pferdeschweif des Rükkenmarks bei der Rückendarre. Man sollte das Gegentheil vermuthen, da der Theil des Sehnerven, der von dem Sehhügel seiner Seite kommt, bei weitem der gröfsere ist, allein wie Soemmerring, der diesen Gegenstand recht zur Sprache gebracht, stets bei Menschen und Säugthieren hinter der Kreuzung das Schwinden an der entgegengesetzten Seite beobachtet hat, so habe ich es auch, öfters bei Menschen, ein Paar Male bei Pferden, und einmal bei einer Dohle (Corvus Monedula), und nie anders gesehen. Es werden zwar einige entgegengesetzte Fälle von Schriftstellern angeführt, allein die sind als seltene Ausnahmen zu betrachten, grade wie die Fälle, wo nach der Verletzung einer Hirnhälfte die Lähmung dieselbe Seite des Körpers trifft.

Diese partielle Kreuzung der Sehnerven findet bei den Säugthieren, Vögeln, Amphibien und Knorpelfischen statt; bei den Gräthenfischen ist jedoch (den Stockfisch, Gadus Morhua, allein ausgenommen) eine vollkommene Kreuzung, so dafs der Nerve der einen Seite über den der anderen weggeht, ohne sich weiter mit ihm zu verbinden, als dafs ihre Scheiden an der Kreuzungsstelle durch etwas Zellstoff verbunden sind.

Bei dem Menschen und den Säugthieren geht der Sehnerve mit seinen Fäden durch die Siebplatte der Sclerotica, und dieselben breiten sich in der Netzhaut nach allen Richtungen aus, wovon ich nur die einzige Abweichung kenne, deren schon Fel. Fontana (Traité sur la vénin de la Vipère T. 2. p. 215. Tab. 5. Fig. 12.) gedenkt, dafs nämlich der Sehnerve bei den Hasen und Kaninchen mit zwei starken Strängen in das Auge tritt, ohne ein Sieb zu finden, und nun nach beiden Seiten hin flammig ausstralt. Sonderbar ist auch die Bildung des Sehnerven bei einigen Gräthenfischen wo er nämlich ein der Länge nach gefaltetes Band oder Tuch darstellt. Malpighi (Opp. omn. Lond. 1687. fol. de cerebro p. 8.) bildet diesen Bau vom Schwertfisch ab, sagt aber, dafs er ihn auch bei dem Thunfisch und anderen grofsen Fischen gefunden habe. Aus dem Thunfisch ist er in der §. 314. genannten Diss. von Rosenthal abgebildet. Bei den mehrsten Fischen sind sie dagegen ganz oder theilweise strangförmig, bei anderen, (z. B. bei

dem Dorsch, Gadus Callarias) sind sie fest und markig.

Hinsichtlich der Hülfsnerven des Auges ist eine grofse Beständigkeit bei den Thieren, und nur in der Anwesenheit und der Zusammensetzung des Ciliarknotens herrschen einige Abweichungen. So haben Tiedemann und Ferd. Muck (Diss. de ganglio ophthalmico et nervis ciliaribus animalium. Landshut 1815. 4. p. 63.) im Pferde, Hasen, Eichhörnchen und Murmelthier, wie in den Fischen, keinen solchen Knoten gefunden; bei dem Hasen und Kaninchen trafen sie ihn zwar auch nicht an, jedoch einen rothen oder gelben etwas vorragenden Fleck am Stamm des dritten Nerven. Auch die Zahl der Knoten ist unbeständig; so fanden sie in dem rechten Auge eines Rindes einen, im linken vier Augenknoten; in dem einen Auge eines Fuchses und einer Fischotter einen, in dem anderen zwei Knoten. Soemmerring schreibt mir, dafs er bei vielen Exemplaren der Testudo Mydas immer den Augenknoten gefunden hat; ich habe in einem Exemplar derselben keinen, wenigstens nicht von grauer Farbe, gefunden. Bei den Vögeln fehlt er nicht, trotz der willkührlichen Bewegung ihrer Iris.

Anm. 1. Den oben angegebenen Fall habe ich in den Abhandlungen unserer Akademie von 1814 und 15 (Berlin 1818 S 185 — 200. Beschreibung des Gehirns von einem Kinde, welchem das rechte Auge und die Nase fehlten.) mitgetheilt und durch Abbildungen erläutert. Treviranus (Biologie VI. 153.) bezweifelt, dafs die Vierhügel hier auf beiden Seiten gleich grofs gewesen sind, allein eben, weil mir dies selbst

auffiel, habe ich die Sache um so genauer untersucht, jedoch keinen Unterschied gefunden.

Anm. 2. Vicq d'Azyr (Mém. de l'Academie des sc. 1718., p. 555.) läugnet die Kreuzung, nimmt aber an, dafs die Substanz der Sehnerven in der Mitte des viereckigen Körpers gemischt sey. Seine hier gegebene Abbildung (Tab. 3. Fig. 5.) ist unbedeutend, und in seinem grofsen Werke findet sich keine andere. Flor. Caldani (Opuscula anatomica. Patav. 1803. 4. p. 38. Tab. 2. Fig. 4.) hat die Durchkreuzung der innern Fasern der mit Salpetersäure behandelten Sehnerven so deutlich abgebildet, dafs ich die Figur für verschönert halten mufs; erstlich nämlich sehen die Fasern der in Salpetersäure gelegenen Nerven nie so fein aus; zweitens aber geht bei ihm der allergröfseste Theil des Sehnerven zum Auge der andern Seite, welches bestimmt falsch ist.

Sam. Th. Soemmerring (et Fr. Nic. Noethig) de Decussatione nervorum opticorum. Mogunt. 1786. recus. in Ludwig script. Neurol minores T. 1, p. 127 — 43.

Anm. 3. Der unsterbliche Peter Camper (Kleinere Schriften 1. B. 2. St. S. 13.) hat in dem Auge des Kabliau (Gadus Morhua) keine Durchkreuzung der Sehnerven gefunden, sondern der rechte Sehnerve ging zum rechten, der linke Sehnerve zum linken Auge. Ich habe ehemals (Anat. Physiol. Abhandl. S. 35.), allein irriger Weise, dasselbe von der rauhen Flunder (Pleuronectes Flesus) angeführt, kürzlich habe ich mehrere von Rosenthal erhaltene frische Exemplare untersucht, und darin die den Fischen gewöhnliche Kreuzung gefunden, so dafs ich nicht begreife, wie ich damals etwas so Falsches mir habe aufzeichnen können. Es bleibt mithin jene Campersche Ausnahme die einzige, und um so merkwürdiger, als bei allen übrigen, bis jetzt untersuchten, Gadus-Arten die gewöhnliche Kreuzung stattfindet.

In der Lage der sich kreuzenden Sehnerven ist übrigens bei den Fischen nichts bestimmtes, und es liegt in derselben

Species bei einem Exemplar der rechte Sehnerve über dem linken, bei einem andern der linke über dem rechten.

Auch weichen die Fische in der Dicke der Sehnerven sehr ab; so sind sie z. B. bei dem Stichling (Gasterosteus aculeatus) sehr dick, bei dem Aal und dem Schmerl (Cobitis Barbatula) sehr dünn.

Anm. 4. Bei den wirbellosen Thieren geht überall der Sehnerve zu dem Auge derselben Seite, und selbst die Cephalopoden, deren Augen sonst so sehr ausgebildet sind, machen davon keine Ausnahme. Zwar führt Soemmerring (Diss. de decuss. nerv. opt. in Ludwig script. neur. min. T. 1. p. 133.) an, dafs Swammerdam (Bibl. Nat. Tab. XI. Fig. 9.) die Augen vom Einsiedlerkrebs mit gekreuzten Sehnerven abgebildet habe, und jene Figur zeigt allerdings sowohl im Original, als in dem Deutschen Nachtisch, eine jedoch nur durch Puncte angedeutete Kreuzung. Es wird aber derselben in der Erklärung der Figur gar nicht erwähnt, während die Kreuzung von einem hintern Paar der Rückenmarksnerven ausdrücklich hervorgehoben wird. Jene Punkte sind also wohl ohne Bedeutung. Wenigstens findet die Kreuzung bei dem gewöhnlichen Krebs nicht statt, vergl. Scarpa Anat. disquisit de auditu et olfactu. Tab. VI. Fig. 5.; und bei einem von Lichtenstein erhaltenen, freilich nicht mehr frischen, weichschwänzigen Krebs (Pagurus strigatus) habe ich auch nichts davon finden können.

Anm. 5. Die Augen der wirbellosen Thiere haben aufser der Nichtkreuzung auch noch (wenigstens gröfstentheils) eine Anschwellung der Sehnerven gemein. Selbst bei den Cephalopoden, deren Augen denen der Wirbelthiere im Übrigen so nahe stehen, geht der Sehnerve in ein grofses Ganglion über, aus dem die Fäden entspringen, welche die Retina bilden. Scarpa l. c. Tab IV. Fig. 7. 10. und 11. Weber de aure et auditu, T. 2. Fig. 7. Ähnliche Anschwellungen zur gemeinschaftlichen Retina kommen bei den zusammengesetzten Augen der Crustaceen, Arachniden und Insecten vor.

Man hat übrigens die Augen der Insecten, im Linneischen Sinn, in ihrem Bau von dem der höheren Thiere so abweichend gefunden, dafs man zum Theil sogar anstand, dieselben; Augen zu nennen, und sich erst durch die Versuche von ihrer Sehkraft überzeugte. Neuerdings hat man aber auch unter den Insecten solche gefunden, die sich durch den Bau ihrer Augen an die anderen Thiere anschliefsen. Marcel de Serres sagt nämlich am Schlufs seines reichhaltigen Werkes (p. 109.), dafs er in den zusammengesetzten Augen der Dämmerungsvögel (Sphinx und Noctua) erst ganz spät eine ganz andere Bildung, als in den vorigen gefunden habe. Er glaubt nämlich in ihren Augen Feuchtigkeiten von verschiedener Dichtigkeit und selbst eine Art Krystallinse bemerkt zu haben. Mir schreiben auch Ehrenberg und Hemprich unter dem 2. April 1822 aus Dongola: „Die allmählige Ausbildungen der Insectenaugen ist ein ergiebiger Gegenstand unserer Untersuchungen gewesen, der uns grofse Analogieen der Insectenaugen mit den Augen der Wirbelthiere an die Hand gegeben. Man hat mit Unrecht alle zusammengesetzten Augen auf einen Typus reducirt."

Die eigenthümlich gebildeten Insectenaugen, sie mögen einfach oder zusammengesetzt seyn, sind aufser dem Mangel an Augenfeuchtigkeiten dadurch characterisirt, dafs die Hornhaut inwendig mit einem Pigment überzogen ist. Marcel de Serres unterscheidet zwar den Firnifs der Hornhaut, wie er ihn nennt, von dem Pigment der Choroidea; doch scheint mir der Unterschied ganz unerheblich. Ich möchte jenen Zustand damit vergleichen, wenn wir durch ein schwarz angelaufenes Glas sehen, z. B. in die Sonne. Hinsichtlich des so äufserst interessanten Details, z. B. der Verschiedenheit der lichtscheuen Insecten, der Verbindung der einfachen Augen u. s. w., mufs ich auf Marcel de Serres verweisen.

Zwar habe ich oben meine Zweifel gegen das Sehvermögen der Gasteropoden geäufsert, doch will ich nicht übergehen, dafs Swammerdam (Bibl. Nat. Tab. IV. Fig. 5—9.) das Auge

der grofsen Weinbergsschnecke (Helix Pomatia), und namentlich eine Krystallinse daraus abgebildet hat. Kürzlich hat Stiebel (Über das Auge der Schnecken. In Meckel's Physiol. Archiv B. V. S. 206 — 210. Taf. V., das Auge von Helix Pomatia und Cyclostomum viviparum untersucht, und eine Choroidea, Iris und Krystallinse darin zu finden geglaubt; er spricht sogar von Ciliararterien, Gefäfsen der Choroidea u. s. w. so dafs die Sache wohl eine neue Untersuchung verdient.

§. 316.

Nachdem der Bau des Auges vergleichend erwogen ist, können wir die Thätigkeit und Wirkungsart desselben bei dem Sehen untersuchen. Es versteht sich nämlich, dafs wir das lebende Auge nicht blos als ein dioptrisches Werkzeug zu betrachten haben, durch welches die Lichtstralen gleichförmig ihren Weg nehmen; denn immerfort herrscht bei dem Sehen eine Wechselwirkung zwischen ihm und dem Seelenorgan, deren Daseyn uns die mannigfaltigen Modificationen bei jener Operation beweisen, deren Beschaffenheit wir aber nicht näher zu erkennen vermögen.

Wenn Lichtstralen von einem selbstleuchtenden oder erleuchteten Gegenstande auf unser Auge fallen, so werden diejenigen derselben, welche in einem gröfseren Winkel, als von 48 Graden, zur Hornhaut gelangen, zurückgeworfen, die übrigen aber in das Innere des Auges geleitet. Die Lichtstralen, welche grade die Mitte unserer Cornea treffen, gehen durch dieselbe und die ganze Axe des Auges unverändert; alle übrigen aber werden, da sie aus einem dünneren Mittel (der Luft) in ein dichteres

treten, dem Einfallsloth zu gebrochen, so dafs sie auf der Netzhaut zusammenkommen und hier ein kleines Bild des Gegenstandes machen.

Jeder Theil unsers Auges, wodurch die Lichtstralen gehen, ist für sich dichter, als die Luft; indem wir aber die Hornhaut, die wässerige Feuchtigkeit, die Linse und die Glasfeuchtigkeit einzeln betrachten, so sehen wir, dafs jeder dieser Theile eine andere Dichtigkeit hat, ja, dafs in der Linse sogar die letztere von der Peripherie bis zum Mittelpunct wächst, oder dafs sie aus Schichten von verschiedener Dichtigkeit besteht (Anm. 2.). Aus allen jenen Theilen wird aber wahrscheinlich für jedes Auge ein seinen Nerven, seinen Muskeln u. s. w. gemäfses, harmonisches Ganze, wodurch die Stralen an der rechten Stelle als ungetrübtes Bild zusammentreten.

Wenn es bei uns und allen nur in der Luft lebenden Geschöpfen keiner so grofsen brechenden Kraft des Auges bedarf, um die aus dem dünneren Mittel in unser Auge fallenden Lichtstralen zu einem Bilde zusammen zu brechen, so müssen dagegen die im Wasser lebenden Geschöpfe, wo die Lichstralen durch ein dichtes Medium in das Auge dringen, jede brechende Kraft viel stärker ausüben können, daher auch bei ihnen die wässerige Feuchtigkeit vermindert, die Glasfeuchtigkeit vermehrt, und die Linse kugelförmig wird.

Magendie (Mém. sur l'usage de l'épiglotte dans la déglutition. Paris 1813. 8. p. 27 — 36.

Mém. sur un moyen très simple d'appercevoir des images, qui se forment au fond de l'oeil.) hat die höchst interressante Entdeckung gemacht, dafs man ohne alle Schwierigkeiten an den Augen der weifssüchtigen Thiere, z. B. Kaninchen, deren Sclerotica sehr dünne ist, das Bild auf der Retina sehen könne, was sonst bei andern gröfsern Augen darzustellen sehr beschwerlich war. Hält man vor einem solchen Auge einen Gegenstand, so sieht man hinten durch die Sclerotica das kleine Bild desselben sehr deutlich; nimmt man die Cornea oder die wässerige Feuchtigkeit, oder die Linse, weg, so wird das Bild nicht so deutlich, und gröfser; nimmt man alle jene Theile weg, so findet man einen undeutlichen Schimmer, aber kein Bild. Man sieht also, wie sehr jene Theile zusammengehören, und dafs das Auge wirklich ein dioptrisches Bild giebt. Mayer (Meckel's Archiv VI. S. 55.) läugnet dieses zwar, und sagt, dafs man sogar die Glasfeuchtigkeit wegnehmen könne, und doch ein Bild sähe. Allein das ist bestimmt falsch; so wie aufser der Hornhaut und der wässerigen Feuchtigkeit auch die Linse weggenommen wird, verschwindet das Bild, welches man sonst hinten durchscheinen sah.

Ganz wunderbar ist, dafs man sogar das Bild auf der Netzhaut läugnen kann, wie Nic. Theod. Mühlibach (Inquisitio de visus sensu. Vindob. 1816. 8.) gethan hat. Doch wenn man die Erfahrung verschmäht, und zuerst nach willkührlichen Voraussetzungen behauptet, das Bild könne nicht

ver-

verkehrt seyn, so kann man auch wohl dahin kommen, dasselbe überhaupt zu läugnen.

Anm. 1. Ein sehr talentvoller und kenntnifsreicher Mann, von dem wir einen interessanten Aufsatz: Über physiologische Gesichts- und Farbenerscheinungen (in Schweigger's Journal für Chemie und Physik B. XVI. H. 2. S. 121 — 157.) besitzen, hat in einer Abhandlung, welche jetzt auf Goethe's Veranstaltung gedruckt wird, eine ältere Ansicht von dem eigenthümlichen Licht des Auges, und dem davon ausgehenden Sehen in Schutz genommen. Es ist nämlich nach ihm: „im Auge ein lebendiger Phosphor vorhanden: dieses Phosphorlicht zum Sehen wesentlich nothwendig; das Sehen selbst ein actives Zurückwerfen (Spiegeln), nicht blos ein passives Empfangen des Bildes; und alle pathologischen und physiologischen Gesichts- und Farbenerscheinungen, mit Einschlufs der Blendung, sind von der Einwirkung des äufsern Lichtes oder der Gemüthsbewegungen auf den Phosphor im Auge und dessen Übermaafs oder Abnahme abhängig, so wie die Amaurose das gänzliche Erlöschen dieses Phosphors ist."

Was aber erstlich jenes Phosphorlicht betrifft, so spricht unsere tägliche Erfahrung dagegen, da wir durch keine Gemüthsbewegungen im Dunkeln zum Sehen kommen können, sondern nur, wenn äufseres Licht die Gegenstände erhellt. Widerlegt aber wird es ganz, wie mir scheint, durch das Bild, welches wir im Auge des todten Thiers auf die angegebene Weise entstehen sehen. Empfunden wird das Licht und das Bild allerdings nur durch die lebende Kraft des Nerven und des Gehirns, allein das ist doch etwas Anderes. Wenn wir bei einem Schlag oder einem Druck auf das Auge im Dunkeln eine Lichtempfindung haben, so sehen wir doch dadurch nichts, sondern das Auge wird dabei so gereizt, wie sonst durch helles Licht, grade wie das gereizte Ohr ein Brausen und Klingen hört, ohne dafs ein Schall vorhanden ist.

Zweitens aber spricht die ganze Einrichtung des Auges keinesweges für ein Spiegeln, und das Bild, welches wir auf der

Retina erblicken, stimmt nur zu jener dioptrischen Einrichtung. Es haben kürzlich Mayer (a. a. O.) und Martin Wilh. Plagge (in Meckel's Archiv V. S. 97 — 105. und VII. S. 213 — 220.) die Lehre vertheidigt, dafs das Auge wie ein Spiegel wirke. Plagge behauptet, dafs das aus dem Auge zurückgeworfene Bild der Gegenstände das eigentliche Object des Sehens sey. Dies bestreitet Mayer mit Recht, da dies Bild wieder zurückgebrochen werden müfste, um auf die Netzhaut zu kommen; dagegen ist Mayer's Ansicht, nach welcher das Auge wie ein Hohlspiegel wirken soll, eben so falsch; hinter dem Hohlspiegel würde man wohl kein Bild sehen? Wozu dann die Linse u. s. w.

Wie wenig auf die angebliche Folie ankommt, um ein Bild entstehen zu lassen, sieht man an den Augen weifssüchtiger Thiere. Wenn im Mariottischen Versuch das Bild verschwindet, so kommt dies auch nicht daher, dafs das Pigment hinter dem Sehnerven fehlt, sondern weil hier die Centralarterie befindlich ist; die Arterie kann aber natürlich keine Nervenkraft ausüben.

Selbst in den Augen der Crustaceen, Arachniden und (der mehrsten) Insecten, wo die Linse fehlt, wirkt gewifs die Cornea auf eine solche Weise, dafs man sie nicht als blofse catoptrische Werkzeuge ansehen kann, wie gewöhnlich geschieht.

Gar keine Widerlegung verdient Andrew Horn (The seat of vision determined. Lond. 1813. 8.) welcher auch ein Zurückwerfen des Bildes von der Retina in den Glaskörper annimmt, so dafs es erst von hier aus auf den Sehnerven wirkt; dabei aber der Netzhaut die Nervensubstanz abspricht, und sie nur als Fortsetzung der Scheidewände (Septa) im Sehnerven ansieht, um so allein den Sehnerven als thätig ansehen zu dürfen. — Die Idee, das Auge als einen Hohlspiegel zu betrachten, auch die einer Zurückstrahlung des Bildes nach dem Glaskörper, hatte schon der berühmte Peiresc gehabt und wieder fallen lassen. Vita Nic. Claud. Peirescii auct. P. Gassendo. Hag 1655. 4. p. 172.

Anm. 2. Nach Brewster's Untersuchungen (aus Edinb. Phil. Journ. 1819. n. 1. in Graefe's und Walther's Journ. d. Chirurgie 1. B. 2. H. S. 356—8.) ist die Stralenbrechung des Wassers gleich 1,3358, nach Chossat gleich 1,338. Die der wässerigen Feuchtigkeit des Auges nach B. gleich 1,3766; nach Ch. 1,339. Die der äufsern Lamelle der Linse nach B. 1,3767; nach Ch. 1,338. Der Zwischenlamelle nach B. 1,3786; nach Ch. 1,395. Des Centrums der Linse nach B. 1,3390; nach Ch. 1,420. Der ganzen Linse nach B. 1,3839; nach Ch. 1,384. Der Durchmesser der Linse war 0,378. Zoll; der Hornhaut 0,400. Die Dicke der Linse betrug 0,172; die der Cornea 0,042. Zoll. Nach Th. Young verhalte sich das Berechnungsvermögen der Linse zu dem des Wassers wie 22 zu 21, welches nur um 0,0035 von Brewster's und um 0,0175 von Chossat's Messung abweicht. Doch bemerkt B., dafs die Linse, welche er angewandt, von einer 50jährigen Frau, wohl nicht mehr ganz frisch gewesen sey, und vielleicht die von Chossat angewandte ein stärkeres Berechnungsvermögen gehabt habe.

§. 317.

Wie die verschiedenen Medien, aus welchen die Lichtstralen kommen, und in welche sie übergehen, eine sehr verschiedene Brechbarkeit derselben bestimmen (§. 316.), so ist es auch von dem gröfsten Einflufs dafür, ob sie aus der Nähe oder Ferne kommen.

Von einem fernen Gegenstande kommen fast nur parallele Stralen auf das Auge, die daher sehr leicht zusammengebrochen werden; von dem nahen Gegenstande kommen sie hingegen divergirend, und erfordern daher eine viel stärker brechende Kraft, um sie in ein Bild zusammen zu bringen. Wir finden auch, dafs viele Menschen besser in der Ferne,

andere besser in der Nähe sehen; bei jenen ist die Hornhaut flacher, die wässerige Feuchtigkeit in geringerer Menge vorhanden, und die brechende Kraft ihres Auges ist schwach, so dafs sie wohl im Stande sind, entfernte Gegenstände zu erkennen, allein die von den nahen divergirend einfallenden kommen erst hinter ihrer Retina zusammen. Weil nun gewöhnlich bei alten Leuten die Sehkraft für nahe Gegenstände zuerst abnimmt, so nennt man die Fernsichtigen Presbyopes.

Bei anderen, vorzüglich jüngeren Leuten hingegen ist die Hornhaut gewölbter, die Menge der wässerigen Feuchtigkeit gröfser, und die brechende Kraft des Auges sehr stark, so dafs die von nahen Gegenständen divergirend auffallenden Lichtstralen an der gehörigen Stelle im Bilde zusammenkommen. Da solche Leute nicht so viel Licht in das Auge eintreten lassen dürfen, als die Fernsichtigen, so müssen sie mit den Augen blinzeln, und man nennt deswegen die Kurzsichtigen Myopes.

Die mehrsten Menschen sehen sowohl in der Nähe als in der Ferne sehr gut, und von denen, die kurzsichtig oder fernsichtig sind, würden es viel wenigere seyn, wenn nicht eine gewisse Beschäftigung ihre Augen an eine Art des Sehens gewöhnte; wie z. B. derjenige, der Jahrelang in der Jugend nur lieset und schreibt, kurzsichtig werden mufs; und eben so umgekehrt, wer sein Auge an grofse Sehweiten gewöhnt, leicht fernsichtig wird.

Da nun also das Auge das Vermögen besitzt,

sowohl in der Ferne, als in der Nähe zu sehen, so müssen auch Veränderungen in demselben statt finden, wodurch jenes möglich wird. Wir können sie auch selbst bei uns empfinden, wenn wir einen fernen und unmittelbar darauf einen sehr nahen Gegenstand betrachten, ohne unsere Stelle zu verändern. Es ist das Gefühl einer Anstrengung, ja beinahe eines Drucks.

Um so leichter konnte man auf die Idee kommen, dafs die graden Muskeln, wenn wir nach einem nahen Gegenstande sehen, das Auge zusammendrücken und dadurch die Hornhaut etwas convexer machen; um so mehr, als bei den Säugthieren (die Vierhänder ausgenommen) noch der hintere Muskel (suspensorius) hinzukommt, der auch auf den hintern Theil einwirken kann. Bei den Säugthieren rechnete man überdies noch auf die verschiedene Dicke der Sclerotica, wodurch die Gestalt des Augapfels leichter veränderlich scheint; bei den Vögeln, zum Theil auch bei den Amphibien und Fischen auf ihre Knochen-Ringe oder Schuppen. Allein die letzteren sind wohl hauptsächlich zum Schutz des Auges gegeben, sind gewissermafsen accessorische Augenhölen, die diesen Thieren, wo die Muskeln das Auge wenig nach hinten ziehen können, und die eigentlichen Augenhölen flacher sind, um so wichtiger scheinen. Dafs bei den Säugthieren, vorzüglich wenn die Sclerotica in der Mitte auffallend in ihrer Dicke verschieden ist, einige Veränderung der Gestalt dadurch hervorgehen

kann, scheint mir unbezweifelt. Keineswegs aber braucht sie so grofs zu seyn, dafs man an der Hornhaut eines Andern die dadurch angeblich bewirkte Veränderung der Convexität unterscheiden könnte, wie es einst Ev. Home wollte; wer kann bestimmen, wie viel oder wenig bei so weichen Theilen genügt.

Zweitens aber ist es auch sehr wohl möglich, dafs die Ciliarfortsätze durch ihre Turgescenz die Linse etwas vordrücken, denn der Petitsche Kanal deutet unläugbar auf eine Bewegung hin, die durch ihn möglich wird; wie die leeren Schleimsäcke unter den Sehnen der Muskeln liegen, und ihre Bewegung begünstigen. Dafür spricht noch mehr, dafs bei jeder Veränderung durch Nah- oder Fernsehen die Iris die Pupille verengen oder erweitern mufs (wovon im nächsten §.), welches wohl nicht ohne Veränderung des Stralenkranzes geschehen kann. Bei den Thieren, wo der Kanal des Fontana entwikkelt ist, deutet derselbe ebenfalls auf eine durch ihn erleichterte Bewegung hin.

Anm. 1. In der Regel strengen wir unsere Augen nicht so sehr an, dafs wir von derselben Stelle aus entfernte und nähere Gegenstände (z. B. in einer Bildergallerie) betrachten, sondern wir nähern uns denselben, bis sie uns deutlich werden. Dasselbe thun die Thiere.

Anm. 2. Die Fernsichtigkeit entsteht keineswegs im Alter, sondern gemeinhin wird dann das Gesicht schwächer, und das Bild undeutlicher, so entsteht eine Amblyopie. Vorzüglich zeigt sich der Fehler bei nahen oder kleinen Gegenständen, und daher der Irrthum solcher Leute, die, weil sie noch in der Ferne

ziemlich gut sehen, sich für fernsichtig halten. Ein kurzsichtiges Auge wird nie fernsichtig, wenigstens habe ich, bei aller Aufmerksamkeit auf diesen Gegenstand, nie einen solchen Fall erlebt. Wer sich der Lorgnetten bedient, läuft hingegen Gefahr, immer kurzsichtiger zu werden, wovon ich Fälle genug kenne, ja so sehr, dafs alte Leute zuletzt immer von Zeit zu Zeit concavere Gläser bedurften. Die Concavbrillen schaden bei weitem nicht so sehr, weil das Auge dabei ruhig bleibt, statt dafs es bei der Lorgnette im ewigem Wechsel ist, da die Hand nicht still gehalten wird.

Ich weifs einige Fälle, wo alte Leute, die lange eine convexe Brille gebraucht hatten, diese mit einem Male weglegen, und ohne dieselbe die feinste Schrift lesen konnten. Hier mufs die Beweglichkeit im Auge zugenommen haben, vielleicht auch die Menge der wässerigen Feuchtigkeit vermehrt seyn. Das letztere mufs besonders bei den Wenigen seyn, welche nach der Staaroperation nahe und entfernte Gegenstände gleich gut sehen können; in der Regel nämlich müssen die Staaroperirten eine convexe Brille tragen, weil die Linse fehlt, der Theil, welcher die Lichtstralen am stärksten bricht.

Ob die häufig geäufserte Meinung, dafs kurzsichtige Augen sich länger erhalten als fernsichtige, gegründet ist, kann ich nicht entscheiden; ich glaube, sie beruht auf unsicherer Tradition. Nicht selten ist das eine Auge desselben Menschen kurzsichtig, das andere natürlich beschaffen, oder fernsichtig. Ich kenne selbst mehrere Fälle der Art, wo auch für beide Augen verschiedene Gläser gebraucht wurden. Ein solcher Fall ist von Hall (in Meckel's Archiv IV. S. 611.) näher beschrieben. Hier könnte man vielleicht am ersten erfahren, welches Auge länger die Sehkraft behielte.

§. 318.

Von vorzüglicher Wichtigkeit ist es für das Auge, dafs die nöthige Menge Licht zur Netzhaut komme. Ist dessen zu viel, so wird sie geblendet,

und das reizbare Auge sieht gar nicht, oder wenigstens die nahen Gegenstände nicht gehörig; ist dessen zu wenig, so wird sie nicht gehörig erregt, vorzüglich bei entfernten Gegenständen. Dies selbst hat aber wieder die mannigfaltigsten Grade, von der äufsersten Lichtscheue (Photophobia) bis zu dem sogenannten Lichthunger, welche theils von krankhafter Empfindlichkeit oder Unempfindlichkeit der Netzhaut, theils von der Menge des Pigments abhängen. Des letzteren ist bei dem Neger am mehrsten, und er wird auch von demselben Licht viel weniger afficirt, als der Europäer; bei dem Kakerlaken, wo das Pigment fehlt, ist jedes hellere Licht unerträglich.

Die Blendung läfst nach Maafsgabe des Bedürfnisses durch ihre Zusammenziehungen mehr oder weniger Licht durch die gröfsere oder geringere Pupille in das Auge fallen, und kommt zufällig mehr Licht dabei in das natürlich beschaffene Auge, als es bedarf, so wird dasselbe durch das Pigment eingesogen und unschädlich gemacht. Bei dem Weifssüchtigen geschieht dies natürlich nicht, allein da auch hinter der Iris das Pigment der Uvea fehlt, so mag durch jene selbst, und nicht blos durch die Pupille Licht einfallen.

Man hielt sonst gewöhnlich die Iris nur dann in Thätigkeit, wenn sich ihr innerer, kleiner Kreis zusammenzieht und die Pupille verengt; das erweiterte Schloch hingegen und die zurückgezogene Blendung schrieb man einem Nachlassen ihrer

Kraft zu. Man berief sich deshalb auf die verengte Pupille im stärkeren, und die erweiterte im schwächeren Licht, ferner auf ihren Zustand nach dem Tode, und im Winterschlaf, wo sie Tiedemann (in Meckel's Archiv I. S. 483.) bei einem Murmelthier erweitert fand. Allein wenn man sie auch gleich gewöhnlich in dieser Art bei Todten antrifft, so findet man sie doch auch oft bei ihnen verengt, wie ich aus vielfältiger Erfahrung bezeugen kann, und Doemling erzählt ähnliche Beobachtungen von Hesselbach (in Reil's Archiv. V. S. 352.). Fel. Fontana (in seiner kleinen reichhaltigen Schrift: Dei Moti dell' Iride, Lucca 1765. S. p. 22. und p. 25.) fand bei einer schlafenden Katze und bei einem schlafenden Kinde die Pupille verengt, und Doemling (a. a. O. S. 338.) hat eben die Erfahrung gemacht. Deswegen möchte ich aber nicht, wie Einige wollen, die Ruhe der Iris bei verengter Pupille annehmen.

Es spricht vielmehr Alles für ihre Thätigkeit in beiderlei Zuständen. Bei den Papagayen sehen wir sogar deutlich, wie sie nach Willkühr, bei dem nämlichen Licht, und, wie es scheint, bei Betrachtung desselben Gegenstandes, die Pupille abwechselnd verengen und erweitern, während wir nur bei Betrachtung entfernter oder naher Gegenstände (in dem nämlichen Licht) jene Veränderungen in unsern Augen hervorbringen. Es verhält sich also mit der Iris, wie mit Schliefsmuskeln, deren äufserer und innerer Theil antagonistisch wirken, wie z. B.

mit dem Augenliedschliefser. Zieht sich der äufsere Kreis der Iris zusammen, so wird die Pupille erweitert; zieht sich der innere zusammen, so wird sie verengt. Der gröfsere Kreis überwiegt an Substanz, daher mufs ihm der kleinere Kreis nach dem Tode und bei Lähmungen (Amaurose) in der Regel folgen, wie es auch bei dem Augenliedschliefser geschieht. Im Leben geschieht hingegen alles nach inneren oder äufseren Reizen, so dafs z. B. bei einem nahen Gegenstande, der genau zu betrachten ist, oder bei hellerem Licht, der kleinere Kreis die Übermacht erhält; narcotische Dinge innerlich genommen, oder äufserlich an das Auge gebracht, erregen entweder den gröfseren, oder lähmen den kleineren Kreis.

So wenig ich nämlich bestimmte Muskelfasern in der Blendung annehme (§. 314. Anm. 3.), so sehr bin ich doch von ihrer den Muskeln analogen Substanz überzeugt. Aufser den gleich aufzuführenden Versuchen von Nysten spricht besonders dafür der Umstand, dafs eine am äufsern Rande der Iris gebildete künstliche Pupille ebenfalls zuweilen (wie die natürliche, alsdann fehlende) erweitert und verengt wird. Vergl. J. Ad. Schmidt (in s. u. Himly's Ophth. Bibl. II. 1. S. 27.) und Ern. Henr. Weber (Tractatus de motu iridis. Lips. 1821. 4. p. 39). Ich sehe wenigstens nicht ein, wie man dies anders, als dadurch erklären kann, dafs die ganze Iris überall oscilliren und einen Gegensatz bilden kann.

Über die Kraft, welche die Iris in Bewegung setzt (Anm. 2.), hat man sehr viel, jedoch, wie mir scheint, ohne Noth, gestritten. Wenn auch die Iris durch das auf sie selbst geleitete Licht, wie in den von Fontana (a. a. O. S. 7 — 14.) angestellten Versuchen, zu keiner Zusammenziehung gebracht wird; oder wenn bei gelähmter Sehkraft die Blendung in der Regel unveränderlich bleibt; so folgt doch daraus keineswegs, dafs der Sehnerve oder die Netzhaut selbst auf die Iris einwirken, sondern indem der Sehnerve das Seelenorgan erregt, wirkt dieses durch die Ciliarnerven auf die Iris, grade wie es bei blendendem Licht die Augenlieder schliefsen, oder die Hand vor das Auge bringen läfst, ohne dafs man deswegen die Einwirkung der Netzhaut auf diese Theile anzunehmen hat.

Zu dieser Theorie, die schon von Vielen vorgetragen, aber immer wieder bestritten ist, passen auch ganz die von Nysten angestellten Versuche, wo z. B. (Recherches p. 325.) ein Pol der galvanischen Säule mit dem Rückenmark, oder mit dem Innern des Mundes, oder mit einem andern seiner äufsern Decken beraubten Theil; der entgegengesetzte Pol aber mit der Hornhaut in Verbindung gesetzt ward. In den mit menschlichen Leichen angestellten Versuchen (S. 321.) zeigten sich die durch den Galvanismus erregten Bewegungen der Iris bis sieben Viertelstunden nach dem Tode. Wenn andere Schriftsteller, namentlich Weber (de motu

iridis p. 26. 27.), keine Bewegungen fanden, so können natürlich solche einzelne negative Erfahrungen nichts gegen die affirmativen beweisen, besonders wenn man von ihnen nicht weifs, wie lange nach dem Tode der Thiere sie angestellt sind.

Anm. 1. Die Entdeckung der willkührlichen Bewegung der Iris bei den Papagayen wird gewöhnlich Wilh. Porterfield zugeschrieben, allein dieser treffliche Schriftsteller sagt selbst (A treatise on the eye, the manner and phaenomena of Vision. Edinb. 1795. 8. Vol. II. S. 151.), dafs ihm der jüngere Monro diese Beobachtung mitgetheilt habe. Blumenbach (De oculis leucaethiopum p. 24.) hat diese Bewegungen der Iris bei der grofsen Ohreule sehr genau untersucht, und nachher haben Kieser (in Himly's Ophth. Bibliothek. II. 3. St. S. 95.) und Weber (l. c. p. 63.) bei anderen Vögeln schätzbare Beobachtungen darüber angestellt; sie scheinen den Vögeln ganz allgemein, auch, wie ich glaube, mehreren (vielleicht den mehrsten) Amphibien, wenigstens sehe ich ihre Iris sehr veränderlich. Es mufs ihnen dies natürlich sehr zu statten kommen, wenn sie ihren Kopf still halten, wie ich z. B. häufig an Papagayen gesehen habe, wenn sie mit gesenktem Kopf auf etwas lauern. Es sind aber auch Beobachtungen vorhanden, dafs Menschen, nach äufserer Anwendung der Narcotica, und dadurch geöffneter Pupille, entfernte Gegenstände besser als sonst sehen konnten, und wenn Weber (p. 61.) dies bei sich nicht bestätigt fand, so weifs man, wie alle Versuche, die man über Nervenempfindungen anstellt, veränderliche Erfolge geben; vielleicht mag auch ein Kurzsichtiger nicht zu dem Versuche taugen, weil sein Auge zu empfindlich ist, wenigstens finde ich das bei mir in allerlei Versuchen.

Interessant ist, bei Ray (Hist. plant. T. I. p. 680.) die erste Beobachtung von einer Erweiterung des Sehlochs nach jedesmaliger äufserer Anwendung der Belladonna auf ein unter dem Auge eines Frauenzimmers befindliches Geschwür, zu lesen:

allein seine Erfahrung blieb unbenutzt, und Himly (Ophth. Beobb. Bremen 1801. S. S. 1. — 31. hat das Verdienst, diese für die Physiologie und Chirurgie gleich wichtige Sache in das Leben gerufen zu haben, wobei er jedoch die Belladonna auf das Auge selbst anwandte, wie auch immer späterhin geschehen ist. Bei den Säugthieren verhält es sich wie bei dem Menschen. Bei den Vögeln hingegen ist die Anwendung der Narcotica (extractum Belladonnae, Hyoscyami, aqua laurocerasi cohobata) nach Kieser's (in Himly's Ophth. Bibl. II. 3. St. S. 96. mitgetheilten) Versuchen mit Tauben, Papagayen, Hühnern, Gänsen und Enten, ganz fruchtlos; und Weber (p. 64.) wandte das Extractum Bellodonna bei einer Taube und bei Strix passerina ebenfalls vergebens an. Allein auch die innere Anwendung dieses Mittels vermag nach Kieser (a. a. O., bei den Vögeln keine Erweiterung der Pupille zu bewirken, statt dafs bei Menschen und Säugthieren dies als eine beständige Folge grofser Gaben von betäubenden Mitteln gefunden wird. — Eine kleine Abweichung von jener Erfahrung findet sich bei Fontana (Sur le vénin de la Vipère T. 2. p. 144. deutsche Uebers. S. 327.), der in seinen Versuchen mit Kirschlorbeergeist gewöhnlich die Iris der Tauben beweglich, allein auch ein Paar Male die Iris entzündet und die Pupille unbeweglich fand; doch bemerkt Weber (a. a. O.) dagegen, dafs die Iris der Tauben überhaupt nicht sehr beweglich ist.

J. Ad. Schmidt (in Himly's Ophth. Bibl. III. 1. St. S. 171 — 3.) fand bei der Zergliederung des rechten Auges eines Mannes, worin angeblich die Iris fehlen sollte, und wo man auch von aufsen nur einen kaum merklichen Saum derselben gewahr werden konnte, eine besondere Zurückziehung der Iris in den Glaskörper, so dafs sie concav in denselben eingesenkt war. Sollte nicht etwas ähnliches in den Fällen gewesen seyn, die kürzlich von Poenitz (Dresdn. Zeitschrift für Natur- und Heilkunde II. 2 St. S. 214 — 23. Figg.) zusammengestellt sind, und wo auch von der Iris nichts, oder sehr wenig zu sehen war?

Merkwürdig ist auch die Mifsbildung der Iris, wobei ein Stück von derselben fehlt, und wobei ihre Bewegung gröfstentheils oder ganz aufgehoben ist, vielleicht eben wegen des fehlenden Stützpuncts. Bloch (Medicinische Bemerkungen. Berlin 1774. 8.) erzählte von einer Familie, von der mehrere Mitglieder eine Cataracta centralis und eine längliche, unveränderliche Pupille hatten, weil unter derselben ein Stück der Iris fehlte, und hat auch die Augen von drei Mitgliedern der Familie abgebildet. Ich kenn aus derselben ein 20—30jähriges Mädchen, bei welchem sich jener doppelte Fehler fortgeerbt hat, und dessen Augen Helling (Praotisches Handbuch der Augenkrankheiten. 1. B. Berlin 1821. 8. S. 283. Taf. 1. Fig. 3. 4.) abgebildet hat. Er führt aber auch (S. 284. Fig. 5. 6.) einen andern Fall an, wo die Iris nach oben und innen ausgeschnitten und die Beweglichkeit derselben sehr gering ist.

Einen eben so interessanten Fall einer Familie, wo mehrere Kinder eine sehr kleine Pupille bei fehlerhafter Hornhaut angeboren haben, erzählt Poenitz in der Dresdn. Zeitschr. B. 2. H. 1. S. 61—79. Figg.

Unsere runde Pupille schliefst sich wohl im (natürlichen Zustande) nie ganz, obgleich sie aufserordentlich klein werden kann; so sagt Fontana (Dei moti dell' Iride p. 25.), dafs die Pupille eines anderthalbjährigen schlafenden Kindes einen Kreis bildete, dessen Durchmesser nur eine Sechstellinie betrug. Bei Katzen hat er sie ein Paar Male so geschlossen gefunden, dafs die Längsspalte nur die Breite eines Haars hatte. Ich habe auch bei einem Pferde von Isabellfarbe, das aus dem dunkeln Stall in das helle Licht geführt ward, die Pupille sich gänzlich schliefsen sehen, welches bei den traubenartigen Fortsätzen am Pupillarrande der queergespaltenen Iris auch wohl am leichtesten statt findet.

Bei Thieren, die bald in grofsen Fernen sehen, bald den Kopf zur Erde halten, um ihr Futter zu suchen, ist diese grofse Beweglichkeit der Iris gewifs sehr wichtig, und um so mehr,

als ihr Auge durch die Tapete zu eben dem Zweck so sehr empfindlich gegen das Licht seyn mufs.

Aus dieser Einrichtung läfst sich auch zum Theil begreifen, warum manche Thiere im Zwielicht sehen, oder gar bei einer Dunkelheit, worin wir gar nichts unterscheiden können. Doch mag hier die scharfsinnige Hypothese von Biot (Précis de Physique. Ed. 2. T. 2. p. 376.) nicht übergangen werden, der, nachdem er auf die Gröfse der Augen bei den Nachtraubthieren und bei den in den Tiefen des Meeres ihre Beute findenden Fischen aufmerksam gemacht hat, die Frage aufwirft, ob nicht vielleicht Stralen, die für uns blos erwärmend sind, ihnen leuchtend seyn könnten?

Die Krankheit der Tagblindheit (Nyctalopia und der Nachtblindheit (Hemeralopia) hingegen beruht nur auf erhöhter oder verminderter Empfindlichkeit der Netzhaut, und befällt oft viele Menschen zugleich aus der nämlichen Ursache, ja ist hin und wieder endemisch beobachtet.

Anm. 2. Unter den Hypothesen, um den besondern Einflufs der Netzhaut auf die Iris zu erklären, kommt besonders oft die vor, welche auf die Ciliarfortsätze rechnet. Es schien mir auch ehemals, als ob die Zonula Zinnii dabei von besonderem Einflufs seyn könne, allein ich gebe auf diese ganze Theorie nicht viel. Andere rechnen mehr auf diese Veränderungen, um die Linse entweder für sich, oder mittelst der Morgagnischen Feuchtigkeit (die zur Seite oder nach vorne gebracht würde) zu verändern, z. B. Gräfe. Über die Bestimmung der Morgagnischen Feuchtigkeit, der Linsenkapsel und des Faltenkranzes, in Reil's Archiv IX. S. 225 — 236. und in den Abh. d. Erlanger Soc. 1. B. S. 389 — 396.

Treviranus (Biologie VI. S. 481.) hat eine frühere Meinung, nach der das in die Augen fallende Licht auf die hintere Fläche der Blendung erregend wirken, und durch deren Nerven die Zusammenziehung derselben veranlassen sollte, verlassen, und glaubt, dafs der Lichtreiz auf die Nerven des Faltenkranzes, namentlich auf die freien Endchen der Ciliarfortsätze wirken

könne; allein auch dies kann nicht seyn, da die Ciliarfortsätze ohne alle Nerven sind, und alle Ciliarnerven allein zur Iris gehen. Diese selbst sind ja aber nicht vom Licht zu erregen, wie Fontana's oben angegebene Versuche beweisen.

Troxler (in Himly's Ophthalmolog. Bibl. 1. B. 2. St. S. 21. — 99.) nimmt an, dafs das Licht durch die Retina und den hinteren dünnern Theil der Choroidea unmittelbar auf die Ciliarnerve wirke: eine Meinung, die gar nichts für sich hat, da die Ciliarnerven nicht für das Licht empfänglich sind, und ein solcher Durchgang durch eine Nervenhaut (und Gefäfshaut), um andere Nerven zu reizen, eine gegen alle Analogie streitende, willkührliche Annahme ist. Eben so willkührlich und unwahrscheinlich ist die Hypothese von C. Alex. Ferd. Kluge (Diss. de iridis motu. Erford. 1806. 4.), nach welcher der durch das Licht gereizte Sehnerve unmittelbar auf das neben ihm befindliche Ganglion ciliare und durch dessen Nerven auf die Iris wirken soll. Solch' ein Überspringen der Erregung von einem Nerven zu dem anderen, durch die Nervenscheiden, durch das umgebende Fett und die Gefäfse, spricht gegen allen organischen Bau. Welche Verwirrung in allen Empfindungen müfste dabei z. B. an der Grundfläche des Gehirns entstehen, wo so viele Nerven neben einander liegen! Allein davon findet nichts statt, und heterogene Nerven liegen, durch ihre Scheiden hinlänglich isolirt, an sehr vielen Stellen hart an einander.

S. S. Guttentag (De iridis motu. Resp. Maur. Mentzel. Vratisl. 1815. 8.) bezieht sich auch auf den Ciliarknoten, nimmt aber übrigens mit Blumenbach eine eigene Sympathie zwischen der Retina und Iris an, nur dafs er sie nicht vom Sensorium ausgehen lassen will (wie dies so vielen irriger Weise ein Stein des Anstofses ist), sondern ihre Einwirkungsart unerklärbar auf sich beruhen läfst.

Zusatz. Da der vorige Bogen schon abgedruckt, und dieser zum Theil gesetzt ist, erhalte ich das letzte Stück des vierten Bandes von Gerson's und Julius Mag. d. ausländ. Litteratur, wo S. 523 — 528. Flourens Untersuchungen über

die

die Eigenschaften und Verrichtungen des Nervensystems der Wirbelthiere angeführt sind, worüber Cuvier der k. Akademie der Wiss. in Paris berichtet hat. Aus seinen Versuchen (mit Tauben) soll hervorgehen, dafs das grofse und kleine Gehirn unvermögend sey, Muskelzusammenziehungen zu bewirken. Die Reizung eines der Vierhügel dagegen bewirke Zusammenziehungen der entgegengesetzten Regenbogenhaut, und dessen Wegnahme hebe diese gänzlich auf. Die Grundursache der Zusammenziehungen der Regenbogenhaut und die Thätigkeit der Netzhaut habe demnach in den Vierhügeln ihren Sitz.

Ich bemerke dagegen: 1) dafs Versuche mit dem winzigen Gehirn der Vögel schwerlich geeignet sind, allgemeine Resultate zu geben; 2) dafs nicht gesagt ist, was Flourens bei den Vögeln Vierhügel nennt, da die Anatomen doch bekanntlich nicht einig darüber sind; 3) dafs es höchts unwahrscheinlich ist, dafs die Thätigkeit der Netzhaut und der Iris zugleich von den Vierhügeln abhängen soll, da die Nerven jener Theile so verschiedene Centralpuncte im Gehirn haben; 4) verstehe ich nicht, dafs das Gehirn nicht Zusammenziehungen der Muskeln bewirken soll, da die Verletzungen desselben so leicht Lähmungen, Convulsionen u. s. w. erregen. Doch läfst sich aus jenem Auszug wohl nicht das Ganze beurtheilen.

Anm. 3. Haler (V. p. 391,) glaubte, dafs der Kamm im Vogelauge und der sichelförmige Fortsatz im Fischauge nur die Gefäfse zur Linsenkapsel führten; dazu hätte es aber wohl nicht eines so grofsen Köpers, wie des Kamms, bedurft; auch brauchte dann die Linse der Fische kein viereckiges Band. Dafs keine Muskelfasern darin sind, ist gewifs, allein dessenungeachtet möchten sie einige Bewegungen der Linse veranlassen; doch ist es wohl das Richtigste, was Thom. Young (On the mechanisme of the eye. Phil. Tr. 1801. p. 81.) über den Kamm gesagt hat, indem er glaubt, dafs die Linse dadurch in ihrer Stellung fixirt würde, ohne dafs dabei das Vortreten der Cornea gehindert wird. Das letztere fällt nun zwar bei den Fischen ganz weg, allein vielleicht war hier ein Fixiren

der Linse nöthig, um dem auf den Glaskörper wirkenden drüsenartigen Theil nicht zu viel nachzugeben. Young rechnet wenig auf den Schutz, den der Kamm als dunkler Körper im Auge den Vögeln gewähren kann; Treviranus (Biologie VI. 489.), der darauf rechnet, ist auch gezwungen, eine neue Hypothese anzunehmen, nämlich, dafs der Kamm sich ausbreiten könne, und er nun gleichsam einen Vorhang vor der Netzhaut bilde. Dazu ist er aber viel zu straff, vom Glaskörper zu beengt, und oft viel zu klein.

§. 319.

Das Bild, welches auf der Netzhaut erscheint, ist verkehrt, so dafs die Stralen, welche von dem obern Theil des erleuchteten Gegenstandes in das Auge kommen, nach unten, die von unten nach oben, die von rechts nach links, von links nach rechts gebrochen werden. Betrachtet man die Einrichtung des Auges, so ergiebt sich davon die Nothwendigkeit von selbst, und hält man einen in seinen Theilen verschieden gebildeten Gegenstand, z. B. einen Schlüssel, eine Scheere, vor dem Auge eines weifssüchtigen Kaninchens; so sieht man hinten durch die Sclerotica ein verkehrtes Bild davon.

Bei dem Halbsehen (Hemiopia), einer nicht häufigen Krankheit, wovon indessen schon Abr. Vater (Diss. oculi vitia duo rarissima. Visus duplicatus et dimidiatus. Viteb. 1723. 4. recus in Hall. diss. med. pract. Vol. 1.) drei Beispiele anführt, findet man auch sehr deutlich jenes Verkehrtsehen erwiesen. Ich habe einen Mann gekannt, der das Übel gehabt hatte, und der, wenn er vor einem gröfseren Gegenstande, z. B. einem Bücher-

brett, stand, nur die untere Hälfte sah; wollte er die obere sehen, so mufste er sich so hoch stellen, dafs sie unter ihm befindlich war. Hier war also die untere Hälfte der Netzhaut unthätig.

Die gewöhnliche Erklärung des Umstandes, dafs wir die Gegenstände nicht verkehrt sehen, obgleich ihr Bild sich so auf der Retina darstellt, ist die: dafs nicht das Bild selbst, sondern nur die Empfindung des Gesehenen von den Sehnerven fortgepflanzt werde. Dies scheint mir eine Sophisterei, denn ich sehe nicht ein, wodurch die Empfindung anders beschaffen seyn kann, als das Bild, wodurch sie entsteht. Viel richtiger ist es, wenn man sagt, dafs wir jeden Gegenstand in Beziehung zu uns und seiner ganzen Umgebung sehen, wir also das Obere immer über uns sehen müssen u. s. w. Wem dies nicht genügt, der erinnere sich, dafs wir alle unsere Sinne erst nach und nach in der frühen Kindheit gebrauchen lernen, dafs also unsere Augen ebenfalls nur allmälig dazu gelangen, das Obere, Untere u. s. w. zu uns richtig zu beurtheilen, ohne dafs wir hinterher uns an diese Schule erinnern. Wenn wir das Mikroskop gebrauchen, stört uns auch die abermalige Umkehrung des Bildes nie, denn wir sehen sie in den richtigen Verhältnissen unter einander und zum Objectträger, und damit ist alles gut.

Vergebens wendet man ein, dafs Blindgeborne, wenn sie mit Erfolg operirt werden, die Stellung der Dinge richtig bestimmen, also gleich die Gegenstände richtig sehen, denn solche mit dem grauen

Staar (oder einer gebliebenen Pupillarhaut) behaftete Kinder haben immer einen Lichtschimmer, geben also nach der Operation kein reines Resultat.

Wer sich indessen bei jener Erklärung nicht beruhigen will, dem steht es frei, einer Hypothese zu folgen, die schon öfters vorgetragen, und auch nicht ohne Wahrscheinlichkeit ist; nach welcher nämlich die Fasern, welche von den Sehnerven in das Gehirn treten, sich in diesem wieder so kreuzen, dafs die obern nach unten gehen u. s. f. Vergl. Elliot Über die Sinne S. 4. Treviranus Biologie VI. S. 578. Man darf nicht einwenden, dafs nur einige Fasern der Sehnerven sich kreuzen und zum andern Auge gehen; denn wir finden ja auch nur eine partielle Kreuzung der Fasern im verlängerten Mark, und doch so häufig vollkommene Lähmungen der entgegengesetzten Seite.

Anm. 1. Der im Paragraph selbst angeführte Fall von Halbsehen ist sehr einfach; wodurch es entstanden war, weifs ich nicht. Vater's erster Fall war der eines jungen Mannes, der aus Traurigkeit viel zu trinken anfing, und einmal beim Miniaturmalen, womit er sich oft beschäftigte, nach grofser Anstrengung der Augen, sich plötzlich von Finsternifs umgeben sah, und wie diese verschwand, alle, auch die kleinsten Gegenstände halb sah. Dieser Zustand dauerte eine bis zwei Stunden, verschwand dann und kehrte nicht wieder. Ebenfalls nach grofser Traurigkeit, nach vielem Weinen, und dem Gebrauche eines starken Weins, entstand das Halbsehen bei einer Frau, dauerte sechs Monathe, und verschwand dann allmählig, wie ihr Gram aufhörte. Der dritte Fall betrifft eine Edelfrau, die sehr oft, vorzüglich wenn sie schwanger war, doch nur auf kurze Zeit, an Halbsehen litt.

Richter (Anfangsgründe der Wundarzneik. B. 3. S. 478.) führt einen Fall an, wo ein Mann vom Regen stark durchnäfst, sich erst nach einigen Stunden umziehen konnte, am andern Morgen alle Gegenstände nur halb und zugleich in schwankender Bewegung sah. Nach einer gelinden Abführung und der Anwendung von Tinctura thebaica und Vinum antimon Huxhami, nebst span. Fliegenpflastern und vor dem Auge gehaltenen Salmiakgeist, verlor sich das Übel in drei Tagen; es kehrte innerhalb drei Wochen zweimal nach einer leichten Erkältung zurück, ward aber nach dem fleifsigen Gebrauche des kalten Augenbades für immer beiseitigt.

Es wäre allerdings zu wünschen gewesen, dafs mit jenem Kranken einige Versuche angestellt wären; doch sind diese Fälle auch schon so für die Physiologie sehr interessant. Besonders hat man auch einen Beweis darin, dafs man nicht immer Vieles mit einem Male übersieht, wenn die kleinsten Gegenstände halb gesehen werden.

Anm. 2. Die Geschichte des blinden Knaben, welchen Cheselden in einem Alter von 13 bis 14 Jahren operirte, ist aus den Philos. Transact. 1728. n. 402. in Zeune's Belisar S. 135—149. abgedruckt, und höchst interessant, weil sie auffallend zeigt, wie langsam der Knabe das Gesehene hinsichtlich der Gestalt, Farbe u. s. w. beurtheilen lernte. Ob er die Lage der Körper recht gesehen, wird nicht bemerkt. — Leidenfrost (Vom m. Geist. S. 65.) hat einen Fall erlebt, wo ein blindgeborner Jüngling nach einer Augenentzündung von selbst das Gesicht erhielt und Alles verkehrt sah, Bäume, Menschen u. s. w. Nach und nach urtheilte er, wie andere Menschen.

Giov. Bertolazzi (Dissertazione sopra una Cieca nata guarita. Verona 1771, 8.) erzählt von einem armen, siebenzehnjährigen, sehr stumpfsinnigen Mädchen von geringem Stande, das aber die Farben kannte, und daher nicht völlig blind zu nennen war. So erkannte sie z. B. eine vor der Operation gesehene Uhr wieder (p. 90.); sie erkannte ein Stück gelben wollenen Zeuges, das über einem weifsen Stück Pappe befestig,

war, und sagte (p. 94.), sie sähe Gelbes über Weifsem. Das zeigt hinlänglich, das auf diesen Fall wenig zu bauen ist. Sie hielt auch nach der Operation die Pupille immer über die Gegenstände, wahrscheinlich hatte sie also vorher oben Licht geschöpft.

Der achtjährige Knabe, welchen Ware (Philos. Tr. 1821. S. 382 — 396) operirte, konnte nachher nicht blos die Farben, sondern auch die Gestalt und die Distanz der Körper unterscheiden, welches der Knabe bei Cheselden nicht konnte; Gartshore, der jenen Fall mittheilt, sagt auch daher mit Recht, man wisse nicht, wie viel solche staarblinde Kinder bei dem Erkennen der Farben sonst noch zu sehen gelernt haben.

Desmonceaux (Lettres et obss. sur la vue des enfans naissans. 1775. 8. p. 48.) behauptet nach seiner Erfahrung, dafs einige Kinder mit einem Monathe, andere mit fünf, mit sechs Wochen und darüber die Gegenstände sähen, und ich habe ebenfalls die Zeit sehr verschieden gefunden, in der Kinder nach glänzenden oder leuchtenden Gegensänden zu sehen angefangen. Unglaublich aber scheint es, was er von ein Paar (angeblich viel zu spät geborenen) Kindern erzählt, welche gleich nach der Geburt das Licht mit ihren Augen begierig aufgesucht hätten.

§. 320.

Wie wir mit beiden Ohren einfach hören, so sehen wir auch die Gegenstände mit beiden Augen einfach, und die natürlichste Erklärung davon ist, dafs die gleiche Sinnesrührung von beiden Sehnerven zugleich dem einfachen Seelenorgan mitgetheilt wird. So wie aber nur die geringste Veränderung hinsichtlich der Erregung beider Sehorgane eintritt, erscheinen uns auch gleich die Gegenstände doppelt.

Es haben Manche, vorzüglich Gall, behauptet, dafs wir jedesmal nur mit einem Auge sähen, allein das ist leicht zu widerlegen. Zwar habe ich nicht gefunden, was Mehrere behaupten, dafs Gegenstände,

die mit einem blauen Glase vor dem einen, und mit einem gelben vor dem andern Auge angesehen werden, grün erscheinen; doch wage ich es nicht mit Gall gänzlich zu läugnen, da es hierzu vielleicht einer eigenen Beschaffenheit des Auges bedarf, wie so oft bei dem Urtheil über Farben bemerkt wird. Es macht auch dies nichts aus, denn ich sehe doch das Object alsdann weder gelb noch blau, sondern schmutzig grau, oder getrübt. Sehe ich auch mit einem weifsen Glase vor dem einen, und mit einem blauen vor dem andern Auge, so erscheint die Farbe des Gegenstandes niemals so dunkel, als wenn ich zwei blaue Gläser anwende, sondern ich finde sie hellblau. Offenbar geschieht also eine Mischung des durch beide Augen Gesehenen.

Halten wir auch einen Finger gegen das Fenster, und sehen ihn abwechselnd mit dem einen, mit dem andern und mit beiden Augen an, so sehen wir ihn offenbar an verschiedenen Stellen, und unser gewöhnliches Sehen pafst, mit diesem Versuch verglichen, nur zu dem Sehen mit beiden Augen.

Entfernte Gegenstände sollen auch mit beiden Augen viel deutlicher erscheinen, welches ich jedoch nicht finden kann.

Anm. 1. J. Janin (Mém. et Obss. sur l'oeil. Lyon et Paris 1772. 8. p. 39. Abh. u. Beobb. über das Auge. Berlin 1776. 8. S. 38.) stellte zuerst die Versuche mit gefärbten Gläsern an, und zwar mit blauen und rothen, wodurch er violett und mit blauen und weifsen, wodurch er hellblau sah. Der Versuch mit gelben und blauen Gläsern, welchen man ihm ebenfalls zuschreibt, ist von J. Gottl. Walter (Von der Ein-

saugung und der Durchkreuzung der Sehnerven. Berl. 1794. 8. S. 100.), und von L. A. v. Arnim (Gilbert's Annalen. 3. B. S. 256.), von Weber (Reil's Archiv. VI. S. 206.), von Ackermann und Anderen bestätigt, dagegen aber von Gall geläugnet. Vergl. Beantwortung der Ackermannschen Beurtheilung der Gallschen Hirn-, Schedel- und Organenlehre. Halle 1806. 8. S. 68.

Janin glaubte, dafs die Bilder aus beiden Augen in die Achse zusammengeworfen und dort angeschaut würden, die Mischung der Farben also aufserhalb vorginge; dagegen Walter, Weber u. s. w. sie in der Durchkreuzungsstelle der Sehnerven suchten, welches eben so wenig seyn kann. Es ist vielmehr anzunehmen, dafs, indem die Empfindung desselben Objects in verschiedenen Farben zum Seelenorgan fortgepflanzt wird, dieses davon so erregt wird, als wenn die jedesmalige Mittelfarbe stattgefunden hätte.

Biot (Précis de Phisique II. p. 372.) sagt, dafs man bei dem Sehen mit beiden Augen eine Nadel leichter einfädelt, als mit einem Auge. Ich finde darin durchaus keinen Unterschied, doch mag ich mich vielleicht durch den langen Gebrauch des Mikroskops zu viel daran gewöhnt haben, bald mit dem einen, bald mit dem andern Auge allein zu sehen. Smith (bei Priestley on Vision p. 669.) nimmt die Kurzsichtigen aus, wenn er sagt, dafs man mit beiden Augen besser sieht; ich sollte jedoch glauben, dafs sie mit einer Hohlbrille es auch finden müfsten, was bei mir jedoch nicht der Fall ist. Einäugige sehen auch oft sehr scharf.

Nicht selten sehen Leute mit einem Auge allein, ohne es zu wissen, indem ihr anderes minder gut, ja zuweilen völlig erblindet ist. Das fehlerhafte Sehen des einen Auges ist auch zuweilen Ursache des Schielen's (Strabismus), wo nämlich jenes Auge von dem Gegenstande abgewandt wird, um bei dem Sehen des anderen nicht das Bild zu trüben, oder sonst störend einzuwirken. Buffon (Diss. sur la cause du strabisme ou des yeux louches. Mém. de l'Ac. des sc. 1743 p. 231. — 248.) glaubt,

die ungleiche Stärke des Auges bewirke vorzüglich das Schielen, allein in den allerhäufigsten Fällen ist es eine bloſse Angewohnheit, durch willkührliches Nachahmen der Schielenden in früher Kindheit hervorgebracht. Hinterher freilich können vielleicht einige der Augenmuskeln für gewisse Bewegungen geschwächt, andere für andere gestärkt seyn, so daſs kein Gleichgewicht mehr möglich, und das Schielen unheilbar bleibt.

Ist das Auge sehr empfindlich, so ist es oft in beständiger Bewegung, welches mit dem Schielen nichts gemein hat. Ich habe es bei mehreren Kakerlaken, allein auch bei einem Mann gesehen, der, ohne weisſüchtig zu seyn, dies Übel (seit ich ihn kannte, gegen zwanzig Jahre, behielt. Ich bemerke beiläufig, daſs dies eigentlich die Krankheit ist, welche Hippos genannt wird, und wenn Augenärzte da durch eine zitternde Bewegung der Pupillarränder erklären, so habe ich das wenigstens nie dabei gesehen.

Anm. 2. Das Doppeltsehen (Diplopia) kann von krankhafter Bildung einzelner Theile des Auges entstehen, wo die Erklärung sehr leicht ist, z. B. wenn die Hornhaut nach Geschwüren facettirt ist; so erzählt Beer (Lehre von den Augenkrankheiten 2. B. S. 31.), daſs er einige Beispiele der Art erlebt, wo Kranke mit dem leidenden Auge die Gegenstände zwei-, drei-, ja vierfach gesehen haben. Dahin gehört auch eine doppelte Pupille, obgleich Richter (Anfangsgr. d. W. A. 3. B. S. 466.) mit Janin bezweifelt, daſs dadurch eine Doppelsichtigkeit entstehen könne. Giano Reghellini (Osservazioni sopra alcuni casi rari medici e chirurgici. Venezia. 1764. 4. p. 85 — 141.) erzählt sehr umständlich einen Fall, wo bei einer auf beiden Augen erblindeten Person der Staar des einen Auges deprimirt ward, und sich nachher (R. weiſs nicht, wodurch!) aufser der natürlichen Pupille eine künstliche am innern Rande der Iris, und zugleich Doppelsichtigkeit zeigte. So lange die natürliche Pupille offen war, gab die künstliche Pupille ein minder deutliches, schattiges Nebenbild; verhüllte man aber die

natürliche Pupille, so sah die Person mit der künstlichen eben so gut, als mit jener.

Gewöhnlich entsteht die Doppelsichtigkeit durch einen Nervenreiz, sey es Schreck oder dergleichen, wie z. B. in dem von Vater erzählten Fall, wo ein Mann dadurch, dafs ein Blitz vor ihm niederschlug, auf einige Wochen doppelsichtig ward; oder unmittelbare Einwirkung auf das Auge, wie in einem in den Actis Suec. 1721. p. 130. erzählten Fall, wo ein Knabe, dem ein Schneeball gegen das Auge geworfen ward, noch ein Jahr nachher mit beiden Augen alle Gegenstände doppelt, mit einem aber einfach sah. Hierher gehört auch das Doppeltsehen, welches man sich willkührlich erregt, indem man durch einen seitlichen Druck auf ein Auge dasselbe etwas verschiebt. Wenn ich meinen Kopf horizontal lege, dafs also ein Auge höher als das andere ist, sehe ich die fern stehenden Kerzen, oft aber auch die durch sie erhellten Gegenstände, gewöhnlich sogleich doppelt.

Das Doppeltsehen geschieht auf dreifache Art, wie der Verfasser der §. 316. Anm. 1. genannten Abhandlung ausführlich auseinandergesetzt hat. Vor der Vereinigung der Achsen erscheinen die Gegenstände über das Kreuz doppelt; hinter derselben aber jedem Auge gegenüberstehend doppelt; jenes ist mehr bei Fernsichtigen, dieses mehr bei Kurzsichtigen. Ich erfahre dies letztere bei mir, da ich niemals Gegenstände über das Kreuz doppelt gesehen habe. Ich kann jedoch auch nicht sagen, dafs die Gegenstände meinen beiden Augen gegenüberständen, sondern ich finde stets beim Doppeltsehen das Nebenbild auf der rechten Seite des wirklichen Gegenstandes. Wenn nämlich das Doppeltsehen aufhört, so bleibt immer das in der Sehaxe stehende Bild zurück, und das rechte (sonst eben so helle) verschwindet.

J. Purkinje (Beiträge zur Kenntnifs des Sehens, in subjectiver Hinsicht. Prag. 1819. S. 152) hat auch ein Doppeltsehen eines Auges, wo nämlich durch einen Druck auf dasselbe aufser dem deutlichen Bilde noch ein mattes Nebenbild

entsteht, welches er auf die Erfahrung neuerer Physiker zurückführen will, dafs Substanzen, welche sonst das Licht einfach brechen, durch Druck und Spannung doppelbrechend werden.

Anm. 3. Bei den Insecten mit polyedrischen Augen braucht deswegen keine Vervielfachung der Bilder zu entstehen; da sehr wohl der zu jeder einzelnen Facette der Hornhaut gehörige Nerve jedesmal allein in Thätigkeit seyn kann, und da wir die Gegenstände nur nach und nach erblicken, mag dafs bei ihnen noch viel weniger der Fall seyn, wo der Rand der Facette eine Scheidewand bildet, häufig auch zwischen den Facetten Haare stehen. Die Vorrichtung bezog ich gewifs allein auf die Unbeweglichkeit ihrer Augen. Wie sehr sie bei dem vielen Pigment das Licht aufsuchen, sehen wir bei den Tagschmetterlingen, die nur im Sonnenschein fliegen, und bei trübem Wetter still sitzen, und bei so vielen Insecten, die dem Kerzenlicht zufliegen. Wenn sie gut sehen könnten, so würden sie auch nicht die §. 290. Anm. bemerkten Irrthümer begehen, ihre Eier statt auf Fleisch, auf Dinge zu legen, die damit gar keine Ähnlichkeit haben, als stinkende Blumen, Schnupftaback u. s. w.

Prevost (Gilbert's Annalen 1815. S. 289.) wollte die aufserordentliche Kurzsichtigkeit der Insecten beweisen, ging aber dabei von der unrichtigen Vermuthung aus, dafs die Augen der Insecten eben so beschaffen wären, als die unsrigen.

§. 321.

Die Gröfse der Gegenstände lernen wir erst nach und nach beurtheilen, und wer sich nicht viel darin geübt hat, täuscht sich sehr leicht dabei, wie man täglich sieht, wenn mehrere Menschen die Gröfse eines vor Augen liegenden Gegenstandes nach Maafsen angeben sollen; bei entfernten Gegenständen ist das Urtheil über die Gröfse noch viel schwieriger, und trifft nur dann zu, wenn man

die Gegenstände in der Nähe gesehen hat und die Entfernung kennt. Auf ähnliche Art lernt man die Vergrösserung eines Mikroskops beurtheilen und dergleichen mehr.

Es giebt aber auch ein Grofs- und Kleinsehen, das wie das Doppeltsehen zu beurtheilen ist. Der von Cheselden operirte Knabe (§. 319. Anm. 1.) sah die Gegenstände gröfser, nachdem er auch auf dem zweiten Auge operirt war: in andern Fällen ist so etwas nicht erwähnt. Eine Frau, welcher Travers (Med. Chir. Transact. Vol. 2. p. 9.) wegen einer in der Augenhöle befindlichen Pulsadergeschwulst die gemeinschaftliche Carotis der Seite unterbunden hatte, sah einige Tage nachher die Gegenstände nebelig und gröfser, als gewöhnlich; doch macht er die Bemerkung, dafs bei dem nebeligen Sehen, welches der idiopathischen Amaurose vorhergeht, die Gegenstände mehrentheils kleiner, als gewöhnlich, erscheinen. Ein Freund von mir hat einmal in einer Gesellschaft Alles kleiner gesehen; der Zufall ist ihm nicht wiedergekommen, und es mag Annäherung an eine Ohnmacht gewesen seyn.

Die Deutlichkeit des Bildes hängt sowohl von der Vollkommenheit aller Theile des Auges ab, als von der zugleich kräftigen Einwirkung der Sehnerven. Empfindliche Augen ertragen nicht lange das Ansehen desselben Gegenstandes, sondern es werden leicht die Ränder des Bildes undeutlich; bei beginnender Ohnmacht, aber auch

schon bei Müdigkeit, schwimmt Alles in einander.

Auch die richtige Erkennung der Farben bedarf einer grofsen Vollkommenheit des Auges. Joseph Huddart (Philos. Transact. 1777. p. 260 bis 265.) giebt sehr interessante Nachrichten über ein Paar Brüder, welche die Farben nicht bestimmen, und nur die stärksten Gegensätze, als weifs und schwartz unterscheiden konnten. Eine so grofse Unvollkommenheit ist sehr selten, desto öfterer aber findet man, dafs Menschen einzelne Farben, z. B. grün und blau; blau und roth; roth und orange verwechseln, vozüglich wenn sich jene Farben nahe treten. Man sieht auch zuweilen bei neuen Gemälden (denn von alten kann wegen des Verschiefsens vieler Farbenstoffe nicht die Rede seyn), welche wunderliche Misgriffe hinsichtlich der Farben darin vorkommen, so dafs nur eine mangelhafte Beschaffenheit des Auges davon die Ursache seyn kann.

Anm. Den Streit über die Entstehung der Farben schlichtet die Physik.

Goethe zur Farbenlehre. Tübing. 1808. S. — C. H. Pfaff Über Newton's Farbenlehre, Hrn. v. Goethe's Farbenlehre und den chemischen Gegensatz der Farben. Lpz. 1813. 8.

§. 322.

Über die Nachempfindungen des beim Sehen gereizten Auges finden sich schon Beobachtungen von Peiresc (Vita p. 175.) vom Jahre 1634. Er habe tausendmal gefunden, dafs er, wenn er die Fenster betrachtet hatte, deren Gitterwerk von Holz

deren Scheiben aber von Papier waren, diese Form der dunkeln Stäbe und der hellen Rauten bei verschlossenen Augen behielt; dafs sich ihm hingegen die Stäbe hell und die Scheiben dunkel darstellten, wenn er auf eine mäfsig helle Wand sah.

Buffon (Diss. sur les couleurs accidentelles. In Mém. de l'Ac. des sc. 1743. p. 147—158.) stellte über diesen Gegenstand sehr interessante Versuche an, und fand, dafs wenn das Auge durch weifs stark erregt war, die Empfindung von schwarz erfolgte; auf schwarz die von weifs; auf roth: grün; auf grün: roth; auf blau: gelb; auf gelb: blau; kurz alle die Erscheinungen, die hernach durch Rob. Waring Darwin (Nev Experiments on the ocular spectra of light and colours. Lond. 1786. 4. aus den Philos. Transact. desselb. Jahrs abgedr. und in Er. Darwin's Zoonomie übersetzt), von Goethe (a. a. O.), Himly (Einiges über die Polarität der Farben. Ophth. Bibl. 1. B. 2. St. S. 1 — 20.) und vielen Anderen vervielfacht sind.

In jenen Fällen sehen wir auf bestimmte Einwirkung gewisser Farben grade so ihre Gegensätze folgen, wie wir, im allerhöchsten Gegensatz durch zu starkes Licht geblendet, eine Zeitlang gar nicht sehen, oder durch das Dunkel gegen das Licht zu empfindlich werden. Mit diesen Erscheinungen sind die folgenden nur kaum zu verbinden, obgleich auch hier eine Nervenreizung stattfindet.

Wir finden nämlich, wenn wir unser Auge,

z. B. bei dem Mikroskop im Sonnenlicht, angestrengt haben, oder wenn wir zu lange auf eine weifse Wand, auf den Schnee gesehen haben, zuweilen aber auch, ohne alle uns bekannte Veranlassung, einzelne schwarze Flecke, bald solche und glänzende zugleich, oder nur die letzteren an der Wand oder vor uns in der Luft, auf und absteigen und sich hin und her bewegen. Zuweilen sind es Fädeu, oder ein glänzendes Netzwerk von Flecken und Tropfen. Manche haben auch einzelne Erscheinungen der Art viele Jahre lang, bei irgend einer Erhitzung, stärkerer Bewegung u. s. w., ohne irgend krank zu seyn. Die Erklärungen davon sind sehr mannigfaltig; einige leiten es von Congestion her; Purkinje (S. 130,) will darin Blutkügelchen erkennen, welche in der wässerigen Feuchtigkeit schwimmen; das kann aber wohl nie angenommen werden, wenn man die mikroskopische Kleinheit derselben bedenkt; wie sollten auch dieselben in die wässerige Feuchtigkeit kommen; wie in derselben unaufgelöset bleiben? Demours glaubt kleine Körperchen annehmen zu müssen, die in der Morgagnischen Feuchtigkeit schweben und auf und absteigen, wodurch die Mannigfaltigkeit der Erscheinungen wohl nicht erklärt werden könnte. Man kann daher nur der Meinung derjenigen beipflichten, die hierin eine Nerveneinwirkung, eine Veränderung der Retina zu sehen glauben. Es ist wohl eine Art Krampf oder Oscillation, wie wir in so vielen Theilen finden, nur dafs hier dadurch Gesichtsvorstellungen entstehen;

daraus erklärt sich auch die unendliche Abweichung in der Form der Figuren.

An diese Erscheinungen knüpfen sich sehr ungezwungen diejenige an, welche auf einen Druck des Auges entstehen, so dafs Licht, feurige Ringe und allerlei andere Figuren gesehen werden. Morgani (Advers. sexta. Animadvers. 73.) machte hierüber mehrere Versuche, und in der Folge hat Purkinje besonders (a. a. O.) seine Augen vielen schmerzhaften Versuchen unterworfen, um diese Augenerscheinungen näher zu prüfen.

Anm. Demours hat sowohl in seinem Traité des Maladies des yeux. Paris 1818. T. 3. p. 396 — 425. Des filamens voltigeants, weitläuftig davon gehandelt und einige hübsche Figuren darüber Tab. 65, mitgetheilt, als auch im Dict. des sc. méd. T. 36. p. 475—481. Nuages voltigeants, seine Hypothese darüber aufgestellt, dafs es von Körperchen in der Morgagnischen Flüssigkeit herrühre. Wenn er aber daher, dafs bei einem Subject dies Übel über 50 Jahre besteht, den Schlufs zieht, dafs diese Flüssigkeit auch so lange nicht erneut sey, so möchte ihm wohl Niemand beistimmen.

Aufser den in den obigen Paragraphen schon vollständig genannten Schriften nenne ich hier noch: S. Thom. Soemmerring Abbildung. des menschl. Auges. Frankf. a. M. 1801. fol. — Detm. Wilh. Soemmerring De Oculorum hominis animaliumque sectione horizontali. Gott. 1818. fol. tabb. — Magnus Horrebow Tractatus de oculo humano ejusque morbis. Havn. 1792. S. — J. Lud. Angely Comm. de oculo organisque lacrymalibus ratione aetatis, sexus, gentis et variorum animalium. Erl. 1803. S. — Chr. Hnr. Theod. Schreger Versuch einer vergleich. Anatomie des Auges. Lpz. 1810. S. —

J. Aug.

J. Aug. Hegar Diss. de oculi partibus quibusdam. Gott. 1818. 8. — C. F. Simonsen Anatomico-physiologicus et pathologicus tractatus de oculo. Hafn. 1820. 4. — J. Chr. Rosenmüller Partium externarum oculi humani descr. Lips. 1798. 4. — M. J. Chelius Über die durchsichtige Hornhaut des Auges. Carlsruhe 1818. 8. — Valent. Leiblein Bemerkk. über das System des Krystallinse bei Säugthieren und Vögeln. Würzb. 1821. 8. — Guil. Godofr. Ploucquet resp. J. Chr. Seemann Diss. sist. momenta quaedam physiologica circa visum. Tub. 1797. 4. — Aemil. Ern. Roedenbeck Quaedam ad theoriam visus pertinentia. Berol. 1822. 8. — Godofr. Cph. Beireis (resp. J. Hnr. Geb. Vogler) De maculis ante oculos volitantibus. Helmst. 1785. 4. im Ausz. in Boucholz und Becker's Auszügen aus d. neuest. Med. Probe- u. Einl. Schr. Altona 1797. 8. 1. B. S. 345 — 60. — J. Hnr. Tiarks Spec. de phaenomenis oculis obversantibus. Gott. 1813. 8 — Andr. Simpson Obss. on Hemeralopia. Glasgow. 1819. 8.

Vierter Abschnitt.

Von dem Seelenleben.

§. 323.

Alle unsere Empfindungen, alle Sinnesreizungen beziehen sich auf eine Einheit in uns, welche wir Seele (anima) nennen. Sie ist es, welche sich ihrer selbst bewufst, mittelst der Sinne und des ganzen Nervensystems, die Welt und den eigenen Organismus anschaut, und aus dem Angeschauten durch Nachdenken und Beurtheilen Vorstellungen erwirbt, die sie bei sich aufbewahren, willkührlich wieder hervorrufen, umändern, unter einander auf das Mannigfaltigste verbinden und wieder trennen kann, so dafs sie bald das Besondere zur Allgemeinheit führt, bald aus dieser das Besondere ableitet; sie ist es, welche in uns den Schmerz und die Lust fühlt, sie, die nach dem Schönen und Guten strebt; sie endlich, durch welche unser Organismus sich regt und bewegt.

Anm. Die Psychologie ist der wichtigste Theil der Philosophie, ja diese beschäftigt sich eigentlich nur mit der Erforschung des menschlichen Geistes, und dessen, wozu er fähig ist, um ihn dadurch möglichst zu entwickeln. Sie ist aber auch ein wesentlicher Theil der Physiologie, und wir brauchen sie nicht durch den falschen Beisatz empirische Psychologie für uns zu erschleichen, sondern sie gehört uns mit vollem Recht. Es ist aber in einem Handbuch natürlich nicht möglich, mehr als eine sehr kurze Übersicht davon zu geben; so wie ich auch nur die Schriften anführe, welche ich zu benutzen gewohnt bin.

C. Platner Neue Anthropologie. 1. B. Lpz. 1790. 8.

Im. Kant Anthropologie. 2te Aufl. Königsb. 1800. 8.

Fr. Aug. Carus Psychologie. Lpz. 1808. 2 Bde. 8.

E. Schulze Psychische Anthropologie. 2. Aufl. Gött. 1819. 8.

J. Fr. Herbart Lehrbuch zur Psychologie. Königsb. und Lpz. 1816. 8.

Jak. Fr Fries Handbuch der psychischen Anthropologie. 2 Bde. Jen. 1820. 21. 8.

Joh. Ge. Leidenfrost Confessio de mente humana. Duisb. 1793. 8. † Übers. Bekenntnifs seiner Erfahrungen, die er über den menschlichen Geist gemacht zu haben meint, Duisb. 1794. 8.

(Thm. Thorild) Maximum seu Archimetria. (Gryph.) 1799. 8.

J. Gottlieb Steeb Über den Menschen nach den hauptsächlichsten Anlagen in seiner Natur. 3 Bde. Tüb. 1796. 8.

H. B. Weber Anthropologische Versuche. Heidelb. 1810. 8.

Ph. C. Hartmann Der Geist des Menschen in seinen Verhältnissen zum physischen Leben. Wien. 1820. 8.

P. J. G. Gabanis Rapports du Physique et du Moral de l'homme. Ed. 2. Paris 1805. 2 Voll. 8.

J. Haslam Sound Mind. Lond. 1819. 8.

J. Ge. Zimmermann Von der Erfahrung in der Arzneikunst. Zürich 1787. 8.

C. Philipp Moritz Magazin zur Erfahrungsseelenkunde Berlin 1783 — 95. 10 Bde. 8.

Fr. Nase Zeitschrift für psychische Ärzte. Für 1818 — 22 Lpz. 1818 — 22. 18 Hefte. 8.

§. 324.

Wir erkennen die Seele aus ihrem Wirken, allein von ihrer eigentlichen Natur wissen wir nichts; ist uns doch selbst die Natur der Materie fremd.

Eben so vergeblich ist es, die Weise erforschen zu wollen, wie die Seele, als Einheit, mit dem zusammengesetzten Körper verbunden ist, und wenn der sonst so geistreiche Leidenfrost (Vom m. Geist. S. 9.) unsere Seele nicht mit dem Körper, sondern mit dessen immateriellen Kräften verbunden annimmt, so giebt das doch auch keinen Aufschlufs. Diese sogenannte immateriellen Kräfte sind ja nichts als Eigenschaften unsers Körpers, welche die Seele davon abstrahirt, die also keine abgesonderte Existenz besitzen; wie könnte daher unsere Seele mit ihnen und nicht mit dem Körper verbunden seyn? Wären sie aber wirklich immateriell, so bliebe dieselbe Frage: wie verbinden sie sich mit dem Körper.

Von einem Sitz der Seele, an irgend einem bestimmten Orte, kann auch daher die Rede nicht seyn, allein das wissen wir, dafs die Seele nur durch das Gehirn, als das Seelenorgan (§. 261.), auf unsern Körper, wie auf den der höhern Thiere, mittelst des Nervensystems einwirkt.

Anm. 1. Ehemals ward die Frage häufig aufgeworfen, wann die Kinder beseelt werden, oder der terminus animationis eintrete. Da wir aber gar nichts darauf zu antworten haben, so mufs sie zurückgewiesen werden. Nicht besser ist die Frage: ob es Mifsgeburten ohne Seele gebe; sobald sie ein Gehirn haben, sehe ich wenigstens keinen Grund ein, daran zu zweifeln. Herbart (S. 99.) sagt: Einige Erzählungen von gänzlich blödsinnig Geborenen erregen den Gedanken, dafs sie vielleicht wirklich nur vegetirende Leiber ohne Seele seyn möchten. Ich sollte dagegen glauben, Blödsinn, sey er noch so grofs, setze

Sinn, also Seele, voraus, und sobald wir an solchen Geschöpfen auch nur die geringsten Äufserungen von Lust oder Unlust bemerken, woran es doch nie fehlt, so ist auch wohl am Daseyn der Seele nicht zu zweifeln.

Wenn auch derselbe Schriftsteller (S. 98.) behauptet, dafs man nicht voraussetzen dürfe, dafs jedes Thier nur eine Seele habe, und dafs bei Gewürmen, deren abgeschnittene Theile fortleben, das Gegentheil wahrscheinlich sey: so ist es nicht möglich, ihm darin beizupflichten, weil die Einheit der Thiere bei zwei Seelen undenkbar ist. So gut neu entstehende Thiere bei der Sprossenbildung, aber auch bei jeder Zeugung, mit und ohne Begattung, beseelt werden, eben so gut kann man dies auch wohl von solchen getrennten, fortlebenden Theilen annehmen; es sind im Grunde nur gewaltsam getrennte Sprossen.

Anm. 2. Dafs Aristoteles, dem der menschliche Bau unbekannt war, und der hauptsächlich Thiere aus niedern Klassen (sehr obenhin, zergliedert zu haben scheint, das Gehirn ganz zurücksetzte, und den Sitz der Empfindungen, vielleicht auch den Ursprung der Nerven, im Herzen suchte, erregt durchaus keine Verwunderung; wohl aber erregt es sie, dafs in den neuesten Zeiten so etwas geschehen konnte. Jak. Fid. Ackermann (De nervei systematis primordiis. Manheim et Heidelb. 1813. 8.), dem freilich keine Paradoxie zu arg war, erdachte den Ursprung des sympathischen Nerven aus dem Herzen, den des kleinen Gehirns aus der Wirbelarterie u. s. w. Bichat (Sur la vie et la mort p. 61 — 91.) selbst konnte die verwerfliche Meinung aufstellen, dafs die Eingeweide (als Herz, Lungen, Leber, Milz, Magen u. s. w.) der Sitz und die Quelle der Leidenschaften sind, oder mit andern Worten, dafs diese dem organischen Leben angehören. Da die Seele mit dem Körper verbunden ist, so wirkt sie nicht blos auf ihn, sondern er ebenfalls auf sie, allein daraus ist kein so sonderbarer Schlufs abzuleiten. Bichat mufste daher auch noch die seltsame Hypothese hinzufügen, dafs bald dieses, bald jenes Eingeweide die Quelle einer und derselben Leidenschaft sey. Wenn bei Zornigen ein

galliges Erbrechen entsteht, so sitzt der Zorn in der Leber, hingegen in der Milchdrüse, oder in den Speicheldrüsen, wenn die Milch, der Speichel verändert sind. Wie kann man so etwas annehmen!

Anm. 3. Stahl und seine Anhänger, unter den Neueren vorzüglich Platner, haben den Einfluſs der Seele auf den Körper zu groſs angenommen. Sie hat auf ihn, durch den Willen, und noch mehr, wenn Leidenschaften hinzukommen, ein entschiedenes Vermögen, einzuwirken, wovon noch in diesem Abschnitte, vorzüglich aber im siebenten Buch, gesagt wird: allein unmöglich können wir alle Veränderungen des Organismus davon herleiten. So schöpferisch ist die Seele nicht, vergl. §. 227.

§. 325.

Die Seele äuſsert ihre Thätigkeit auf eine mannigfaltige Weise, so daſs wir, um die verschiedenen Richtungen ihrer Thätigkeit übersehen und beurtheilen zu können, genöthigt sind, ihr gewisse Vermögen, namentlich das Erkenntnifsvermögen, das Gefühlvermögen und das Begehrungsvermögen zuzuschreiben, und dieselben wiederum abzutheilen.

Anm. Dieselbe Seele erkennt, fühlt und begehrt zwar zugleich, doch hat sie nicht immer alle Vermögen in gleicher Ausbildung, oder in gleicher Thätigkeit, noch mehr aber weichen die Seelen der verschiedenen Menschen hierin von einander ab, woraus sich ein neuer Grund ergiebt, sie einzeln zu betrachten.

§. 326.

Die Seele ist sich ihrer bewuſst, oder hat Bewuſstseyn (conscientia), ja sie kann sich selbst beobachten und ihre Vermögen unter einander ver-

gleichen. Diese Selbstbeobachtung ist auch nothwendig, um die Vermögen auf den möglichsten Grad der Vollkommenheit zu bringen.

Anm. Da die Seele nicht blos allen Geistesoperationen, sondern auch allen Empfindungen und willkührlichen Bewegungen vorsteht, und sich dessen bewufst ist, so kommt es ihr wohl zu, sich als den Repräsentanten des ganzen Organismus und als das eigentliche Ich zu betrachten. In der frühesten Zeit gebraucht zwar das Kind von sich den Namen, womit es von Andern genannt wird, allein, so wie es dessen ungeachtet Bewufstseyn seiner selbst hat, so liegt auch schwerlich eine Nothwendigkeit darin, und man könnte gewifs das Kind gleich anders zu sprechen gewöhnen. Ich habe selbst erlebt, dafs ein Kind nur eine ungemein kurze Zeit (so dafs es beiden Eltern aufgefallen war) sich in der dritten Person mit seinem Namen nannte, und dann gleich von selbst anfing, von sich in der ersten Person zu sprechen.

Die Seele nennt sich so, entweder im Allgemeinen: ich lebe; oder auch in jeder Thätigkeit des Organismus, wo sie dieselbe nicht unterscheidet, als ich denke, schreibe, esse u. s. w. In jenem Fall, wo sie sich als den ganzen Organismus repräsentirend und als das Ich betrachtet, unterscheidet sie auch jedes Einzelne, und spricht: mein Geist denkt; mein Wille vermag nichts; mein Körper ist schwer. Da auch der Ausdruck Seele häufig als synonym mit dem Worte Geist genommen wird, so sagt sie auch: meine Seele denkt; eben so: mein Ich ist unsterblich.

Anm. 2. Mit Recht ist davor gewarnt worden, die Selbstbeobachtung nicht zu übertreiben, denn indem man sich selbst im Denken, im Fühlen, im Wollen zu belauschen strebt, kann man sich leicht verwirren, und eine solche Verwirrung steht an der Gränze des Wahnsinns. Auf ähnliche Art ist es auch mit der Aufmerksamkeit überhaupt beschaffen. Diese ist zu jeder Beobachtung durchaus nothwendig, allein wird sie übertrieben,

so kann sie eben so gut, als die Zerstreuung, auf Abwege führen; nämlich dort auf ein Vertiefen in das Unergründliche, worin man also versinkt; hier in ein Umherschweifen in dem Unbegränzten, wo das Auge keinen festen Punkt gewinnt.

Das Allerwesentlichste für den Menschen ist, sich seiner immer deutlich bewufst zu seyn, nur dadurch erhält man Selbstständigkeit, nur dadurch ist man einer geistigen Entwickelung und der Sittlichkeit fähig. Ist das Bewufstseyn sehr lebhaft, so wird es sehr richtig als Gegenwart des Geistes bezeichnet. Dieser steht nämlich mit der ganzen Fülle seiner Kenntnisse, seiner Erfahrungen da; mit einem wohlgerüsteten, schlagfertigen Heere, so leicht wird er daher nicht besiegt. Dem Arzt ist diese Geistesgegenwart am Krankenbette so nothwendig, dafs wer sie nicht besitzt, sehr wohl thut, sich zu einem andern Fache zu wenden, wo der beharrliche Fleifs allein ausreicht.

§. 327.

Die Vorstellungen des Menschen unterscheiden sich in vielerlei Hinsicht. Wir können sie erstlich auf ihren Ursprung beziehen, je nachdem sie nämlich aus Sinnesanschauungen hervorgehen, oder nicht; ferner je nachdem sie dunkel oder klar, deutlich oder undeutlich, falsch oder wahr, neu oder bekannt sind.

Anm. 1. Es ist sehr schwer, wenn nicht unmöglich, zu bestimmen, welche Vorstellungen nicht aus Sinnesanschauungen abgeleitet werden können, da unser Geist selbst durch den Sinn anschaut, also immer darauf einwirkt, und alles zum Allgemeinen, d. h. zur Einheit zu führen strebt. Dies drückt auch eigentlich nur den Satz aus: nihil est in intellectu, quod non prius fuerat in sensu. Die ersten, oft sehr leisen Anklänge kommen durch die Sinne, allein die Ausbildung zum Begriff (idea) gehört dem Geist an. So etwas mag selbst von den

Begriffen, Raum und Zeit gelten, so unwahrscheinlich es auch zuerst vorkommt.

Wir besitzen keine angeborene Begriffe (ideae connatae), allein die Anlage zu dem Vermögen ist uns angeboren, wodurch wir die abstractesten Begriffe bilden können.

Anm. 2. Wir sind nicht im Stande, uns über Alles deutliche Vorstellungen zu machen, da unser Fassungsvermögen beschränkt ist; allein wir vermögen, sie über sehr Vieles zu gewinnen, und uns unserer Unkunde bewufst zu seyn, wo wir nicht dahin kommen, d. h. wo die Gränze unsers Wissens ist, sey es für immer, sey es für unsern heutigen Standpunkt. Hiernach zu streben, ist einem Jeden Noth, und wer dies erschwert, verdient bittern Tadel; namentlich der Lehrer, welcher geflissentlich etwas ins Dunkle zu ziehen sucht, und so den trüben Schlamm der Mystik für den lautern Born der Wahrheit darreicht; aber auch der bietet sich mit Unrecht zum Führer an, welchem selbst noch alles im Helldunkel schwebt, denn er ist noch nicht zum Lehrer gereift, und Jünglinge verlieren bei ihm ihre Zeit. Ein Schuster, wie Jacob Böhme, mag sich an dem Unsinn der Mystik ergötzen, und wer ihm folgt, hat es sich selbst zuzuschreiben, denn er war nicht dazu gezwungen: dort ist dies aber anders.

Anm. 3. Marcus Herz (Versuch über den Schwindel. N. Aufl. Berl. 1791. 8.) fordert mit Recht für jede Vorstellung eine gewisse Zeit (oder Weile); wird diese zu sehr gedehnt, so entsteht Langeweile (taedium); folgen sich hingegen die Vorstellungen zu rasch, so entsteht nach ihm der Schwindel (vertigo). Man kann ihm aber nur zugeben, dafs dieser häufig auf die Weise entsteht, und Herz beging in seiner, übrigens für die Psychologie sehr wichtigen Schrift hauptsächlich den Misgriff, dafs er sich eigentlich nur den Gesichtsschwindel dachte. Bekanntlich kommen aber Blindgeborne und Blindgewordene ebenfalls zum Schwindel, wie Zeune (Belisar S. 22.) erzählt. Dieser, der den Schwindel von dem Umschwung des Blutes nach einer Richtung herleitet, bemerkt auch, dafs Irren

auf dem Drehrade bisweilen Blut aus Mund und Nase hervorspritzt, und theilt die interessante (wie mir scheint, seiner Erklärung widersprechende) Beobachtung mit, dafs einer seiner blinden Zöglinge nur beim Linksumdrehen, ein Anderer nur beim Rechtsumdrehen schwindelig werde; jener habe auch nur auf der linken, dieser nur auf der rechten Seite Kopfschmerzen.

J. Purkinje (Beiträge zur näheren Kenntnifs des Schwindels. In: Med. Jahrb. des Östreich. Staates. VI. B. 2. St. S. 79 — 125.), welcher eine grofse Reihe verschiedenartiger Versuche an sich selbst gemacht hat, nimmt den Schwindel für eine durch subjective Zustände bedingte Scheinbewegung der Sinneserscheinungen, die durch eine Täuschung auf das Objective übertragen wird; er theilt ihn in den Raum- und Zeitschwindel ein, zu welchem letzteren er hauptsächlich denjenigen rechnet, welchen Herz durch die schnelle Folge der Vorstellungen erklärt. Purkinje glaubt, dafs die Erscheinungen, welche sich sowohl in den Sinnesorganen, dem Auge, Ohr und Tastorgan, als auch im übrigen Körper (durch Eckel, Angst, Kopfschmerz u. s. w.) bei dem Drehen, oder dem Galvanismus zeigen, durch die Bewegungen der Theile des Gehirns, des Herzens (Zerren der Herznerven), des Magens entstehen, und namentlich auch die verschiedenen Arten des Schwindels, je nachdem man den Kopf beim Drehen aufrecht, horizontal, schief oder hinabhängend hält. So gewaltsame Ursachen treten aber wohl nicht ein; man kann ja den Schwindel, indem man einen Gegenstand fixirt, oder sich anders umdreht, wenigstens im Anfange, schnell aufheben. Wir sehen oft Menschen lange Zeit auf dem Kopf, oder in andern unnatürlichen Stellungen stehen, sich mit den Füfsen anhängen, dabei trommeln u. s. w.; dann müfsten auch da solche Veränderungen in der Lage ganzer Organe oder ihrer Theile eintreten, allein dies ist nicht der Fall, wie wir daraus sehen, dafs es keine üblen Folgen hat. Die Täuschungen bei dem Schwindel entstehen vielmehr blos durch die fremdartigen Bewegungen, denen wir nicht gewachsen sind; daher hören auch Manche auf, schwindlig zu werden,

indem sie sich an solche Bewegungen gewöhnen, wie die Schiffer, die gewöhnlich nur im Anfang ihrer Reisen seekrank und schwindlig werden, oder bei sehr grofsem Sturm. Der auf den Kopf stark angewandte Galvanismus, narkotische Mittel, Krankheiten, die Schwindel erregen, verwirren unsere Sinne, oder das Seelenorgan; weiter läfst sich darüber nichts sagen. Bei dem Schwindel auf Höhen kommt zu dem Ungewohnten die Furcht hinzu; uns wird ja auch sehr leicht schwindelig, wenn wir einen Menschen in sehr grofser Höhe, z. B. an der Thurmspitze, erblicken. Mit dem Schwindel leidet eine andere Täuschung entgegengesetzter Art offenbar eine Vergleichung: wenn wir nämlich im Wagen oder Schiff stillstehend oder sitzend schnell fortbewegt werden, so finden wir uns ruhig, allein alle Gegenstände, bei denen wir vorbeikommen, scheinen uns vorbei zu gleiten.

Eine starke Congestion des Blutes kann Betäubung, aber nicht Schwindel machen, dagegen macht ihn eine grofse Blutentziehung; dabei entsteht auch Ekel, Mattigkeit u. s. w. Hier ist das Sensorium unfähig, richtige Sinnesanschauungen zu empfangen; es schwimmt alles durch einander. — Die Organe unsers Körpers, namentlich das Gehirn, sind so befestigt, dafs Bewegungen unsers Körpers, falls sie nicht alles Maafs überschreiten, keine Veränderung ihrer Lage hervorbringen können, und dann entstehen sie gewaltsam, wie Brüche, Risse u. s. w. Purkinje meint auch eigentlich, wie ich in einer von ihm in Berlin gehaltenen Vorlesung gehört habe, kleinere, nicht näher zu bestimmende Veränderungen der Theile, allein so sehr ich seinen Scharfsinn und seine Ausdauer in den Versuchen schätze, so mufs ich mich auch dagegen erklären, weil ich mir solche mechanische Veränderungen nicht ohne darauf folgende Zerrüttungen denken kann.

§. 328.

Das Gedächtnifs (Memoria) ruft willkührlich, oder durch Association, die gehabte Vorstellungen,

oder die Zeichen zurück, womit wir die Gegenstände unserer Erkenntnifs in Schrift und Sprache darstellen, und ist im Stande, eine solche Menge und so verschiedene Dinge zu umfassen, dafs man wohl mit Haller (El. Phys. V. p. 547.) darüber erstaunen kann. Man hat nicht selten unbedachtsamer Weise das Gedächtnifs, als ein niederes Geistesvermögen, geringgeschätzt, und wohl gar darüber vernachlässigt, es bei jungen Leuten früh genug und hinreichend zu üben, allein damit viel Schaden angerichtet. Wessen Gedächtnifs leer ist, worüber soll der urtheilen, oder was kann er eigentlich sein nennen?

Das Gedächtnifs mufs von der ersten Kindheit an geweckt und das ganze Leben hindurch geübt werden. Diejenigen, welche über Mangel des Gedächtnisses klagen, wenden gewöhnlich nicht Fleifs genug darauf an, oder verfahren dabei auf eine unzweckmäfsige Weise. In der Kindheit wird es blos geübt; allein späterhin ist nöthig, darauf zu sehen, dafs das Neu-Erlernte mit dem Vorigen zusammenhänge, und je mehr man es in allen seinen Beziehungen auffafst, und immer wieder in andern Verbindungen sich zurückruft, um so mehr lernt man es beherrschen. Je leichter man etwas auffafst, um desto mehr mufs man fürchten, es zu vergessen, und bei dem treuesten Gedächtnifs mufs man sich doch nicht darauf verlassen, sondern sich möglichst viel aufzeichnen, um sich sicher zu stellen. Vorzüglich aber mufs man alles Geringfügige, wie

die mehrsten Dinge des Tages, gar nicht behalten wollen, weil sie dessen nicht werth sind, und auf das Übrige störend einwirken.

Anm. Man erklärte sich wohl ehemals auf eine sehr bildliche Weise, wie das Gedächtnifs das Aufgefafste bewahre. Entweder nämlich als Eindrücke in die weiche Masse des Gehirns, so dafs auch dadurch die Association der Ideen deutlich werden sollte, indem nämlich zugleich gemachte Eindrücke neben einander lägen, also auch leicht zugleich geweckt würden; daher sollten auch in das weiche Gehirn der Kinder leichter Eindrücke gemacht werden, als in das härtere alter Leute u. s. w.; oder man dachte sich die sogenannten vestigia rerum als kleine Bilder, die in Fächer des Gehirns vertheilt würden. Eins ist so lächerlich, als das Andere, denn wie soll durch eine Nervenreizung ein Eindruck entstehen, welches Bild sollen die nicht sichtbaren Gegenstände geben, und so fort: allein dessenungeachtet sind wir gezwungen, anzunehmen, dafs, indem wir etwas erlernen, eine Veränderung (Reizung) in dem Gehirn vorgeht, die wir nicht näher angeben können, und die, je öfter wir etwas wiederholen, um so leichter von statten geht, so dafs daher solche Gegenstände uns ganz zu Gebot stehen. So kann selbst nach langer Zeit, wo die Erinnerung schlief, das Gehirn mit einem Male (z. B. in einer Krankheit) dahin kommen, dafs in der Jugend erlernte Dinge wieder vorgebracht werden.

Noch mehr spricht dafür die Vergessenheit (oblivio), die z. B. nach Krankheiten, nach Kopfverletzungen eintritt. So sind mehrere Fälle bekannt, wo Menschen alle Haupt- oder Nennwörter vergessen haben; auch solche, wo das Gedächtnifs dafür plötzlich wiedergekommen ist, also das Gehirn wieder zu den Veränderungen geschickt ward, deren die Seele bei der Ausübung ihrer Einnerungskraft bedarf.

Dafs übrigens die Nennwörter zuerst verloren gehen, scheint nicht anders seyn zu können; wir sehen es ja auch theilweise bei allen alten Leuten. Jene machen nämlich das Materiale

des Gedächtnisses allein aus; ferner kehren sie sich nicht so oft wieder, als die Prädicate, deren jedes für viele Dinge gebraucht wird, aber auch zugleich der Urtheilskraft mit anheim fällt; so wie die übrigen Redetheile sich auch mehr auf die Form des Denkens beziehen, also ebenfalls uns mehr angeeignet sind. Sind die letztern uns genommen, so ist es nicht Vergessenheit sondern es ist dann Stumpfssinn, oder Blödsinn (fatuitas, amentia) vorhanden.

Haller (V. p. 540.) sagt auch, dafs die Namen zuerst vergessen werden, vermischt hinterher aber manches mit der Vergefslichkeit, dafs nicht dahin gehört. Ich will hier nur einige Fälle zur Erläuterung des Gesagten anführen:

Linné (Schwed. Abh. 1745. B. 7. S. 117.) erzählt den Fall von einem Gelehrten in Upsala, der nach zurückgetretener Gicht nicht blofs die Nennwörter vergessen hatte, sondern sie auch nicht nachsprechen, hingegen im Buch zeigen konnte; diese Vergessenheit hörte plötzlich auf, er starb aber bald darauf an der Gicht. In Recueil de Discours de la Fac. de Méd. de Montpellier 1820. S. p. 468—471. wird berichtet, dafs der 1761 geborne Naturforscher Broussonet im Anfang des Jahrs 1807 nach einem Schlagflufs alle Nomina substantiva vergafs. Er half sich durch Häufung der Adjectiva, durch Zeichnungen oder durch Zeigen des Worts in einem Buch. Er lernte vieles wieder, starb aber im Julius desselben Jahrs an einem neuen Anfall; auf der linken Seite des Gehirns war ein grofses Geschwür, das zum Theil vernarbt war. Einen ganz ähnlichen Zufall (wird hinzugesetzt) hat man auch schon früher bei einem andern Gelehrten, Grandjean de Fouchy, bemerkt. — Chamberet (Journ. complém. T. 2. p. 364 — 367.) hat einen ähnlichen Fall, wo ein Officier, dem ein Fieber durch die Chinarinde unterdrückt ward, in eine Art Blödsinn verfiel, und nachdem er sich sonst erholt, alle Substantiva vergessen hatte. Was aus ihm weiter geworden, ist unbekannt. — Was hier die Krankheit im Allgemeinen thut, das geschieht auch durch sie im Einzelnen, wenn z. B. Menschen nach langer Blindheit

alle Erinnerungen sichtbarer Gegenstände verlieren. Etwas Ähnliches bringt ja auch der Mangel an Übung hervor, so dafs man bald die Kunstnamen eines Fachs, eine Sprache u. s. w. vergifst. Rogers (Voyage autour du monde. Amst. 1761. 12. T. 1. p. 197.) erzählt sogar von Alex. Selkirk, der auf der Insel Juan Fernandez vier Jahre und vier Monathe allein gelebt hatte, dafs er die Sprache halb vergessen habe: Il avoit si bien oublié de parler, qu'il ne prononçoit les mots qu'à demi, et que nous eumes d'abord assez de peine à l'entendre. Dies ist indessen schwer begreiflich, falls nicht der Tiefsinn, in den er zuerst versunken gewesen ist, dazu beigetragen hat.

J. Alb. Hnr. Reimarus Darstellung der Unmöglichkeit bleibender körperlicher, örtlicher Gedächtnifs-Eindrücke und eines materiellen Vorstellungs-Vermögens. Hamb. 1812. 8.

§. 329.

Die Einbildungskraft (Imaginatio, Phantasia) ruft nicht blos die Vorstellungen zurück, wie das Gedächtnifs, sondern sie schafft aus ihnen etwas Neues, indem sie ihnen Leben giebt, und dasselbe unterhält. Ihr verdanken wir nicht blos alle Werke der Kunst, sondern es kann überhaupt nichts Grofses oder Vorzügliches geleistet werden, wozu sie nicht den ersten Schwung verliehen hätte, oder wozu sie nicht die Thätigkeit wach erhielte. Wem ihre Begeisterung fremd ist, dessen Leben schleppt sich armselig und reizlos dahin. Gewöhnlich schreibt man sie nur der Jugend zu, die auch in ihrem sorgenfreien Zustande sich ihr mehr hingeben kann, allein sie verschmäht kein Alter, das sich ihr nicht entzieht.

Anm. Viele wollen Gedächtnifs und Einbildungskraft als dasselbe zusammenfassen, allein jenes ruft nur zurück, diese hingegen bildet aus dem Zurückgerufenen etwas Neues, oder läfst es uns gleich als ein lebendes Bild vorschweben. Sie ist auch wohl eben so ohne Grund getadelt, als das Gedächtnifs, indem man beklagt, dafs so viele durch sie zu Träumern und Phantasten werden. Hier ist nur der Mifsbrauch zu tadeln.

Wir sollen, indem wir uns der Einbildungskraft überlassen, das Bewufstseyn, dafs wir dies thun, nie verlieren; wir dürfen auch der Einbildungskraft nie zu viele Zeit, oder zu grofse Macht über uns einräumen, weil wir sonst vielleicht zu anhaltenden, ernsthaften Arbeiten minder geschickt sind.

Beherrscht uns die kranke Einbildungskraft so, dafs wir ihre Wahnbilder für wahr halten, so nennt man dies Wahnsinn (Mania). Zuweilen betrifft dieser nur einen Punct, und nun können Menschen, diesen einen Wahnbegriff oder Wahnglauben (idea fixa) ausgenommen, gar verständig seyn.

Kürzlich hat man auf eine sehr überflüssige Weise von diesem Wahnsinn (einer fixen Idee) den versteckten Wahnsinn (mania occulta) unterschieden, denn sucht man alles auf, was den Unterschied rechtfertigen könnte, so ist es nichts, als dafs die fixe Idee sich vielleicht nicht andern so kund gegeben hat. Merkwürdig ist, dafs der Gelehrte, welcher diese Art des Wahnsinns aufstellte, selbst trotz eines Genies an einer kränklichen Eitelkeit litt, und im Hochmuths-Wahnsinn starb, so dafs ihm eine gewisse Idee recht wohl vorschweben mochte, die er so bezeichnete. Man hat mit dem Wort versteckter Wahnsinn schon viel Misbrauch getrieben, und es ist ein bequemes Mittel, einen Verbrecher von seiner Strafe zu befreien. — Im Anfange steht es Jedem frei, eine solche Idee nicht fix werden, den Trieb nicht zur That kommen zu lassen; überläfst man sich ihnen hingegen, so ist man eben so gut dafür verantwortlich, als wenn man die Folgen des Rausches kennt, und sich ihm dennoch überläfst und darin ein Verbrechen begeht.

§. 330.

§. 330.

Höher, wie die bisher genannten geistigen Vermögen, wird mit Recht die Urtheilskraft (Judicium) gestellt, wodurch wir das Maafs an Alles halten; und in wieferne sie sich auf das Geistige bezieht, ist sie rein menschlich. Sie ist auch daher grofsentheils durch Erziehung und Fleifs gebildet, und unendlich viel verschiedenartiger, als die vorigen Vermögen. Es haben nicht blos Menschen anderer Völkerstämme oder Nationen, es haben oft Menschen unterschiedenen Standes, Alters und Geschlechts, über die uns heiligsten Dinge ein ganz anderes Urtheil. Man sieht, dafs hier also nur das Vermögen zum Grunde liegt, den erworbenen Einsichten gemäfs zu urtheilen; daher wächst es auch immerfort, und wir sprechen mit Recht von einem reifen Urtheil, von einem Urtheil der Erfahrung. Jünglinge, eben so gut organisirt, wie Männer, können diese an Gedächtnifs und Einbildungskraft übertreffen, stehen ihnen aber in der Regel im Urtheil nach, und man wählt gewöhnlich nur ältere Männer zur Berathung.

Der Witz (Lepor) vergleicht nur Einzelnes, dafs er von den Gegenständen hervorhebt; ihn können wir daher schon bei Kindern finden, so wie freilich auch in jedem spätern Alter. Weil er seine (flüchtige) Vergleichung bald machen kann, so ist er oft schnell, und trifft er dabei, so ist er angenehm, und wird wohl gar so überschätzt, dafs

man ihn dem Genie gleichgestellt, und in vielen Sprachen gleich benannt hat. Dies verdient er keineswegs, wenn er auch als Waffe nicht zu verachten ist; Menschen, die ihm nachjagen, und immer Witzworte vorbringen wollen, werden unerträglich.

In dem Genie (Ingenium) mufs eine lebhafte Einbildungskraft mit scharfem Urtheil und grofser Selbstständigkeit verbunden seyn: daher ist es auch so selten. Die mehrsten Menschen, auch selbst die von vortrefflichen Anlagen, bilden sich gewöhnlich nur einseitig aus, und schon früh mufs vieles glücklich zusammentreffen, und ungeachtet der glücklichsten Anlagen noch mehr selbst gethan werden, um sich die Wege zur Vielseitigkeit und zur Tiefe zugleich zu eröffnen, und nur ein rastloses Streben bei grofser Kraft kann endlich etwas leisten, das eines Genie's würdig ist, oder ihm diese Anerkennung verschafft.

Daher leisten auch Menschen mit weniger glücklichen Anlagen, allein mit unermüdlichem Fleifs ausgerüstet, für die Wissenschaften ungleich mehr, als herrliche Anlagen mit geringer Beharrlichkeit. Man darf sich auch deswegen nichts zu leicht machen wollen, und Jünglinge, ihre Anlagen mögen seyn, wie sie wollen, müssen sich früh gewöhnen mit Ernst zu arbeiten, sie werden dafür in der Überwindung der Schwierigkeiten ihren Lohn und ihre Freude finden.

Anm. 1. Ich habe einen alten akademischen Lehrer gekannt

der mir einmal mit Thränen gestand, dafs er von Jugend an alles Schwere übergangen habe, und daher in nichts fest sey. Das war auch der Fehler der Philantropine und ähnlicher Anstalten; man wollte mit den Knaben glänzen, und liefs sie jeden beliebigen Schriftsteller lesen, ehe sie die Grammatik verstanden; um die Nachwehen bekümmerte man sich nicht.

Man spricht von Überstudirten, allein dafs sind eher Unstudirte. Menschen von geringen Anlagen, ohne Schulkenntnisse, die eines Amtes oder Ranges wegen studiren, und nun bei grofser Armuth ihren Fleifs verkehrt anwenden, bis sie endlich (gewöhnlich aus Hochmuth) verrückt werden. Anstrengungen von vielerlei Seiten ist der Organismus selten gewachsen, und es sind wohl nicht leicht Schriftsteller ihrer Arbeit ein Opfer geworden, wenn sie ein ordentliches Leben führten, und nicht mit der Noth zu kämpfen hatten.

Anm. 2. Klugheit (Prudentia) ist eine richtige Beurtheilung dessen, was im gemeinen Leben zu thun ist, wie man sich gegen Andere zu betragen hat u. s. w., und wenn nichts Betrügerisches unterläuft, sehr schätzbar und nicht so leicht zu erwerben. Ist eine gewisse Leichtigkeit damit verbunden, so wird sie auch Welt genannt; ein Mann von Welt, von gutem Ton, wo sich das letztere aber oft blos auf die Mode bezieht. In höherem Sinn spricht man auch von Tact, von einem feineren Sinn für das Schickliche, der freilich sehr wünschenswerth ist.

Die Schwäche der Beurtheilungskraft nennt man Einfalt (Simplicitas), den Mangel daran, Verrücktheit (Insania, Vesania). Hier geht alles bunt durcheinander, so dafs Worte ohne Zusammenhang, Töne ohne Sinn hervorgestofsen werden; die Zerrüttung des Seelenorgans scheint hierbei auch sehr grofs zu seyn, da dieser Zustand fafst immer unheilbar ist.

§. 331.

Die Thiere haben nicht blos Bewufstseyn, sondern sie können auch in demselben ihre Auf-

merksamkeit auf etwas richten, wie wir ganz besonders sehen, wenn sie einer Beute nachstellen. Sie besitzen Gedächtnifs, so dafs sie ihren ehemaligen Herrn oft nach sehr langer Zeit wiedererkennen; dafs sie bei dem Vorzeigen der Peitsche das unterlassen, worüber sie geschlagen wurden; dafs sie bei dem Erblicken der Flöte heulen, aus der sie unangenehme Töne hörten; dafs sie ihre Nester wiedererkennen u. s. w. Sie haben Einbildungskraft, wie man z. B. aus ihren Träumen sieht, wo Hunde oft wie auf der Jagd auf verschiedene Weise und in Pausen heulen. Sie haben endlich ein Analogon der Urtheilskraft, welches wir mit dem Namen Instinct (Instinctus) belegen, wodurch sie im Stande sind, sehr früh, oft gleich nach ihrer Geburt, für ihre Bedürfnisse zu sorgen, zu welchem Zweck sie auch mit eigenen Fertigkeiten (Kunsttrieben) ausgerüstet sind.

Man theilt gewöhnlich, mit Rücksicht auf die Thiere, unser Geistesvermögen in ein höheres und ein niedrigeres, allein damit ist nichts gewonnen, da nicht die angewendeten Vermögen, sondern die Art ihrer Anwendung die Scheidewand bilden. Die Thiere haben nur für physische Bedürfnisse zu sorgen, für die Erhaltung ihrer selbst und ihrer Art, und was irgend von den geistigen Vermögen dazu erfordert wird, das besitzen sie, also auch Bewufstseyn und Urtheilskraft. Allein es wird nichts davon weiter ausgebildet, die Stufe ihrer Vollkommenheit ist bestimmt, und jede Species bleibt, was sie ist

und war. Der Mensch hingegen bedient sich aller seiner geistigen Vermögen zur gemeinschaftlichen Ausbildung aller derselben, und durchläuft immer neue Entwickelungsstufen, so, dafs wenn nicht die ganze Menschheit, doch Völker und Nationen in verschiedenen Perioden oft nicht wiederzuerkennen sind: man vergleiche nur die Bewohner Germaniens zu Cäsars und zu unserer Zeit.

Man hat auch die Thiere oft unvernünftig genannt, und dies kann gebilligt werden, allein wenn man sie unverständig nennt, so irrt man. Sie verstehen sich sehr wohl unter einander, viele verstehen uns, alle verstehen sich auf etwas, viele auf vielerlei; der Verstand (Intellectus) war ihnen ja auch zur Erhaltung ihrer Existenz ganz nothwendig, und wir sehen auch das Gegentheil bei ihnen in Krankheiten, z. B. in der Raserei. Wir besitzen den Verstand auf eine andere Weise, nämlich nie so früh, nie so ganz abgeschlossen. Wir allein aber besitzen die Vernunft (Ratio), durch welche wir zu allgemeinen Kenntnissen gelangen.

Anm. 1. Galen (De locis affectis. lib. VI. Ed. Charterii T. VII. p. 527.) erzählt, dafs er bei der Section einer Ziege einen ausgetragenen Foetus gefunden habe, den er von ihr nahm, ohne dafs derselbe seine Mutter zu sehen bekam, und in ein Haus brachte, worin viele Gefäfse waren, die theils Wein, theils Oel, theils Honig, theils Milch, theils andere Dinge, als Getreide, oder Baumfrüchte enthielten. Das Böcklein fing an, sich auf die Füfse zu stellen, dann sich die ihm von dem Ey her anklebende Feuchtigkeit abzuschütteln, hernach sich die Seite mit dem Fufse zu kratzen. Dann beroch es die einzelnen Gefäfse,

und nachdem es den Geruch von allen empfunden, schlürfte es die Milch, so dafs Galen und die Umstehenden die Worte des Hippocrates ausriefen: φυσιες ζωων αδιδακτοι, die Natur der Thiere bedarf keines Unterrichts.

Vergebens haben manche, besonders E. Darwin, gegen jenen Ausspruch ihre Stimme erhoben, die Erfahrung liefert täglich die siegendsten Beweise dafür. Was treibt die von Hühnern ausgebrüteten Enten in das Wasser, und läfst die zugleich ausgebrüteten Hühnchen dasselben fliehen? Wer lehrt die Spinne ihr Netz machen, und jede Art auf eigenthümliche Weise; wer unterrichtet die Biene, den Bieber u. s. w.? Offenbar werden sie durch ihre Sinne und andere Organe (z. B. die Spinnen durch die Spinnorgane) dazu getrieben, wie durch den Hunger zum Essen; allein dafs sie das alles gleich können, das ist ja eben durch den Instinct.

Dafs sehr viele Thiere abgerichtet werden können, aus Furcht vor Züchtigung, aus Hunger oder dergl. etwas zu thun, das sie sonst nicht gethan haben würden, beweiset nichts gegen das Angeborenseyn ihrer Triebe; können wir doch sogar zur Fleischnahrung eingerichtete Thiere an vegetabilischer Kost, grasfressende Thiere an blofse Fleischspeisen gewöhnen. Es beweiset nur, dafs sie aufser dem, was ihnen nöthig ist, und was sie mit auf die Welt bringen, noch Einiges erlernen können, was ihre Sphäre nicht überschreitet. Fast alles, was sie erlernen, bezieht sich auf das Gedächtnifs, weniges auf die Einbildungskraft, fast nichts auf die Beurtheilungskraft; man betrachte nur die sorgfältig abgerichteten Hunde, Pferde, Kanarienvögel u. s. w. Wie geringe Vorzüge hat das alte Thier vor dem jungen; der alte Fuchs wird, wo er in Gefahr gewesen ist, etwas scheuer seyn; ein Thier, das oft zu Nest getragen hat, wird vielleicht etwas eher mit dem Bau fertig.

Es giebt eben so einige Grade ihrer Fertigkeit nach dem besseren oder minder guten Zustande ihrer Sinne; ich habe schon §. 290. Anm. §. 320. Anm. 3. Beispiele davon gegeben, und will noch ein sehr auffallendes aus Fr. Faber's Prodromus

der isländischen Ornithologie (Kopenh. 1822. 8. S. 86.) anführen. Er beobachtete nämlich, dafs Sula alba auch auf faulen Eiern brütete, und vor den Nestern mit faulen Eiern eben so gut, als vor denen mit lebenden Jungen, Nahrung auswürgte. Der Ernährungstrieb mufste also sehr dringend einwirken, so dafs die Sinne nichts dagegen vermochten. Bei andern Vögeln ist das sehr viel anders.

Vermöge ihres Instincts haben auch viele Thiere eine Vorempfindung des Wetters, die uns abgeht, die aber auch oft übertrieben wird. J. Hnr. Bartels (Briefe über Kalabrien und Sizilien. 1. B. Gött. 1787. 8. 338.) erzählt eine grofse Menge Beispiele von den Vorempfindungen der Thiere vor dem Erdbeben in Kalabrien im Jahre 1783. Spallanzani hingegen (Viaggi alle due Sicilie T. VI. Pavia 1793. 8. p. 148.) hat sich darnach vergebens erkundigt, und man berichtete ihm nur, dafs Meven und einige andere Seevögel, wie gewöhnlich vor Unwetter, nach den benachbarten Bergen geflüchtet wären.

Die abentheuerlichste aller Geschichten von der Klugheit der Thiere ist die von einem Papagey, der mit dem berühmten Moritz von Nassau eine ganze Unterredung hielt; allein die Töne, welche der Papagay von sich gab, sollten brasilianisch seyn, und dies verstand der Prinz nicht, so dafs wohl zwei Gauner die Dolmetscher machten. Mémoires du Chevalier Temple. à la Haye. 1692. 12. p. 66—68.

Anm. 2. Auf der andern Seite ist man auch zu weit gegangen, und hat die Thiere ganz zu Maschinen herabwürdigen wollen. Noch kürzlich hat L. J. Bégin (Principes généraux de Physiologie pathologique. Paris 1821. 8. p. 45.) den Thieren das Bewufstseyn abgesprochen; allein wenn man sieht, wie sie ihr Eigenthum, ihre Jungen vertheidigen, und in demselben Sinn fortleben, so kann ich mir das ohne Bewufstseyn und ohne Beziehung auf ein ich nicht denken; obgleich die deutliche Vorstellung davon, wie wir sie haben, bei ihnen nicht seyn wird. So unterschied auch daher Aristoteles (Hist. animal. lib. 1. cap. 1.) mit Recht das Gedächtnifs der Thiere von

unserm Erinnerungsvermögen, denn alles ist bei uns höher gestellt, und wirkt zu unserer geistigen Ausbildung mit. Mehreres hierher gehörige in dem nächsten Buch, im Abschnitt von der Sprache.

Herm. Sam. Reimarus Allgemeine Betrachtungen über die Triebe der Thiere, hauptsächlich über ihre Kunsttriebe. Vierte Ausg. Hamb. 1798. 8.

Will. Smellie The philosophy of natural history. Philad. 1791. 8.

L. Smith Versuch eines vollständigen Lehrgebäudes der Natur und Bestimmung der Thiere. A. d. Dän. Kopenh. 1793. 8.

J. J. Virey Histoire des moeurs et de l'instinct des animaux. Paris 1822. 2. Tom. 8.

§. 332.

Die allermehrsten Vorstellungen erwecken das Gefühlvermögen, oder das Gemüth (Animus), selbst, wenn sie sich blos auf geistige Gegenstände zu beziehen scheinen. So kann man sich z. B. bei dem Lesen eines Schriftstellers befriedigt fühlen, dessen Ideen mit gespannter Aufmerksamkeit verfolgen, in Freude und Bewunderung gerathen; oder auf der andern Seite über dessen leeres Geschwätze verdriefslich werden, über seine Kriecherei und Lügenhaftigkeit in Zorn gerathen u. s. w. Ja man kann sagen, es giebt nichts, das nicht zu gewissen Zeiten, bei gewisser Stimmung, oder gewisse Menschen in Gemüthsbewegungen (affectus) versetzen kann, und es hat wohl nie einen Menschen gegeben, der niemals dergleichen gehabt hätte. Werden sie so sehr gesteigert, dafs sie das Maafs

(die Vernunft) überschreiten, so nennt man sie Leidenschaften (passiones, animi pathemata). Man bezeichnet diese auch daher, als der Sinne nicht mächtig, z. B. blinde Liebe; blinder, tauber Zorn; oder mit dem Namen toll, wie toller Geiz, tolle Furcht u. s. w., und nicht mit Unrecht, weil die Leidenschaft, durch die überspannte Einbildungskraft, einer fixen Idee nicht unähnlich ist. Allmälich wird auch der Mensch leidenschaftlich, oder, wie der Tolle, krankhaft reizbar, so dafs die Leidenschaft leicht wiederkehrt; zuletzt wird sie geradezu Neigung, Trieb oder Sucht (propensio, impetus), wovon im folgenden Paragraph.

Da wir der Gemüthsbewegungen Herr sind, so hängt es eigentlich von uns ab, ob sie zu Leidenschaften anwachsen sollen, oder nicht, und man dürfte gegen einen gesunden Menschen eigentlich nur dann nachsichtig seyn, wenn er durch die Verletzung eines edleren Gefühls aus dem Gleise gebracht ist: allein da hier so vieles von dem, uns oft unbekannten, körperlichen Befinden abhängt; da so viele Menschen, durch ihre Erziehung verweichlicht, über sich selbst wenig Herrschaft besitzen; da so oft die Leidenschaft unvorhergesehen überrascht, so darf man hierin nie gegen Andere so strenge seyn, als gegen sich selbst.

Stärkere Gemüthsbewegungen und Leidenschaften äufsern fast immer einen feindlichen Einfluſs auf den Körper, und jede ohne Ausnahme kann in ihrem stärksten Grade den Tod bringen.

Obgleich sie einzeln in ihren Abstufungen oft zusammentreten, und eine sehr scharfe Scheidung nicht möglich ist, so kann man sie doch im All gemeinen füglich in zwei Klassen, erregende (affectus seu passiones excitantes) und in niederschlagende (deprimentes) eintheilen.

Die erregenden, als Hoffnung, Freude, Liebe, Zorn, in einem geringeren Grade, bewirken eine verstärkte Nerven- und Muskelthätigkeit, einen beschleunigten Kreislauf, vermehrte Wärme, Secretion der Haut u. s. w., und können so allerdings da, wo ein entgegengesetzter körperlicher Zustand (z. B. in Krankheiten), oder entgegengesetzte Leidenschaften statt fanden, zuweilen wohlthätig einwirken. In einem höheren Grade können sie ein Fieber erregen, ja einige, als Freude und Zorn, in einem gewaltsamen Zustande, können durch das Übermaafs tödten, entweder durch Lähmung des Hirns, oder des Herzens, oder indem dieses oder grofse Gefäfse zerreifsen, z. B. in dem Gehirn, dafs ein blutiger Schlagfluſs entsteht.

Die niederschlagenden Leidenschaften, als Furcht, Angst, Schrecken, Heimweh, Traurigkeit, Schaam, Reue, schaden fast immer, indem sie die Kraft des Gehirns und der Nerven hinabstimmen, und in stärkerem Grade lähmen, so dafs man diese Wirkung an den Sinnesorganen, aber auch an den Muskeln, an den Organen des Kreislaufs u. s. w. wahrnimmt. Es entsteht durch sie Schwindel, Ohnmacht, Lähmung von allerlei Art. Nur selten

können sie nützen, nämlich entweder, wenn das zu erregte Gemüth durch sie etwas gemäfsigt werden soll, oder wenn sie unter sehr günstigen Umständen (die nicht von uns abhängen) jählings einwirkend eine starke Reaction hervorbringen, wie man Fälle kennt, dafs durch einen Schreck Menschen den Gebrauch ihrer Glieder und die Sprache wiederbekamen, oder dafs die Furcht schwachen Menschen eine solche Kraft einflöfste, dafs sie Lasten bewegten, welche sonst die vereinte Kraft mehrerer Menschen fordern. Auf solche künstliche Erregung folgt aber oft noch gröfsere Schwäche, so wie mehrere jener Leidenschaften bis zur Verzweiflung wachsen können.

Anm. 1. Die Wörter Gemüth, Gemüthlichkeit, kindlich, Kindlichkeit, sind bei Vielen in neuerer Zeit Lieblingsausdrücke geworden, und man braucht sie selbst als ehrende Bestimmungen für den Mann, etwas, dafs sie nie seyn können, da sein Gefühl nie über die Vernunft herrschen soll, und das Zurücktreten in die Kindheit, oder das Verharren in derselben, ihm nimmer ansteht. Statt kindlich könnte man hier füglich oft kindisch setzen, und die so gemüthlichen und kindlichen Menschen sind gewöhnlich verschrobene Schwachköpfe, die mehrentheils zu ernsthaften Geschäften unfähig sind.

Anm. 2. Man hört sehr oft die Entschuldigung: Jemand könne nicht seinen Zorn überwinden, er sey einmal zu heftig, werde zu tief ergriffen, und was dergl. mehr ist; allein gewöhnlich ist das alles eine leere Entschuldigung. Betrachtet man solche Menschen genauer, so sieht man oft, dafs ihr Zorn sich nur gegen die Hausgenossen, gegen Niedrigere und Schwächere ergiefst, und dafs sie sich von Vornehmeren hingegen jede harte Behandlung gefallen lassen, ohne zornig zu werden.

Das ist also ein sehr geschmeidiger Zorn; man sieht auch wohl, dafs solche heftige Menschen, wo es ihr Eigennutz erfordert, ganz ruhig bleiben können: es ist also ein sehr schlechter, tadelnswerther Zorn, zu dem sich manche Menschen sogar künstlich hinaufschrauben.

Anm. 3. In den angeführten Schriften von Zimmermann, Platner und Kant, findet man viel Vortreffliches über die Leidenschaften. Sonst nenne ich noch:

Wilh. Gesenius Medicinisch-moralische Pathematologie oder Versuch über die Leidenschaften. Erfurt 1786. 8.

J. G. E. Maafs Versuch über die Leidenschaften. 2 Thle. Halle und Lpz. 1805 u. 1807. 8.

Fr. Jak. Flörken Die Leidenschaften der Menschen und Thiere. (Aus d. 75. Th. von Krünitz Encycl.) 2te Aufl. Berlin, 1806. 8. Figg.

(Ant. Jos. Pernetty) Observations sur les maladies de l'ame. Berlin 1777. 8.

Marc. Ant. Petit Discours sur la douleur. Lyon. an. 7. 8.

§. 333.

Unsere Vorstellungen erregen fast immer einen Wunsch für oder gegen das Vorgestellte, welchen wir dem Begehrungs-Vermögen zuschreiben. Es tritt hier aber eigentlich wieder alles zusammen. Indem wir uns nämlich etwas vorstellen, so wird unser Gefühlvermögen mit der Einbildungskraft zugleich erregt, und gleichzeitig ist das Urtheil der Vernunft darüber ausgesprochen, welchem gemäfs wir etwas wollen, oder nicht wollen, suchen oder fliehen. Je gröfser hierbei die Herrschaft der Vernunft ist, um so freier, reiner und menschlicher ist der Wille; je mehr Theil hingegen das Gefühl daran hat, um so beschränkter ist er; wenn die

Leidenschaft endlich den Ausspruch thut, so entsteht die rohe Begierde, die durch öftere Wiederkehr zum krankhaften Instinct, oder zur Sucht wird, welche den zum Thier hinabgesunkenen Menschen, wie einen feilen Sklaven beherrscht.

Von den Neigungen des Menschen hängt die Möglichkeit seines Glücks ab. Die Tugend selbst macht zwar nicht glücklich, und ein tugendhafter Mensch kann sehr unglücklich seyn, allein ohne sie ist ein glücklicher Zustand undenkbar. Es ist also sehr wichtig, den Willen früh und immer mehr gegen die Leidenschaften zu stärken, damit keine böse Neigungen aufkommen, sondern eine entschiedene Liebe zu dem Guten, ein entschiedener Abscheu gegen das Schlechte herrschend werde, ut sit mens sana in corpore sano.

Anm. Menschen in einer sehr günstigen Lage, vorzüglich in sehr einfachen Verhältnissen, von guten Menschen umgeben, sind allerdings ohne grofses Verdienst gegen böse Neigungen verwahrt, allein das mehrste Gute ist ein Geschenk. Auch mufs Niemand sich hierin ein Verdienst erwerben, und den Kampf mit den Leidenschaften aufsuchen wollen; je stärker wir uns dünken, desto mehr sind wir in Gefahr, und der Sieg wird nicht ohne Wunden erkauft: viel besser ist es, die Gelegenheit fliehen. Die Eitelkeit überhaupt ist dem einzelnen Menschen, wie ganzen Nationen sehr nachtheilig, wie wir besonders an den Morgenländern sehen, die sich die Erwählten Gottes glauben, und darüber sehr wenig oder gar nicht fortschreiten.

§. 334.

Da die Leidenschaften, aber auch die milderen Gemüthsbewegungen und Neigungen, häufig mit

darauf Bezug habenden Veränderungen des Körpers verbunden sind, so hat man aus diesen auch umgekehrt auf den jedesmaligen Gemüthszustand geschlossen, ja man hat alles angeblich Gefundene zusammengetragen, und dasselbe als eine eigene Wissenschaft, die Physiognomik, aufstellen wollen. Allein den Namen einer Wissenschaft verdient sie nicht im Geringsten, da sie nirgends eine allgemeine Gültigkeit hat, sondern bei einzelnen, guten Bemerkungen ein Chaos von willkührlichen Hypothesen und Deutungen ist. Was daran Wahres ist, läfst sich leicht beurtheilen.

Menschen nämlich, die ihrer selbst gar nicht mächtig sind, wie Verrückte, Blödsinnige, sehr junge Kinder, zeigen immer durch ihr Betragen, ihre Stellung und Gebärden, wie ihnen zu Muth ist, da sie dem blinden Drange folgen. Sehr viele Menschen ferner, besonders in der Leidenschaft, die sie überrascht, oder in einer Sucht, der sie sich gänzlich hingeben, verrathen ebenfalls durch den Ton ihrer Stimme, durch ihre Mienen u. s. w. ihre Gemüthsstimmung; viele endlich, die sich darin gehen lassen, tragen zuletzt das Gepräge ihres Zustandes immerfort zur Schau. Diese also sind Gegenstände der Physiognomik, so wie der Mimik, die gleichsam eine angewandte Physiognomik, allein vorsichtiger, wie diese, ist, auch dadurch unterstützt wird, dafs sie nichts zu errathen, sondern nur wiederzugeben hat.

Die allermehrsten Menschen lernen, durch die unangenehmen Folgen, welche das Erkennen ihrer

Gemüthsstimmungen und Neigungen nach sich zieht, sich so wohl zu fassen, dafs ihr innerer Zustand in der Regel ganz verborgen bleibt, so dafs oft bei äufserer Ruhe das Gemüth von heftigen Stürmen bewegt wird. Vorzüglich sieht man dies bei den Frömmlern; allein wenn man sie auch nicht durchschauen kann, so weifs man doch, dafs sie eine Larve tragen, welche, wie die der grofsen Ehrlichkeit und der biedern Treuherzigkeit, bei Verständigen nur Mistrauen erregt. Selbst Wahnsinnige, und sonst einfältige Menschen können sich wenigstens für einige Zeit verstellen, vorzüglich wenn sie über einen Plan der Rache brüten. Man mufs daher bei jenen stets auf der Hut seyn.

Die Physignomik hat aber nicht blofs aus den Gebärden auf die Leidenschaften geschlossen, wo ihr eigentliches Feld ist, sondern auch aus der Bildung, namentlich des Gesichts und des Kopfs, und aus den Verhältnissen ihrer Theile zu einander, den ganzen Menschen beurtheilen wollen, und dadurch die gröfsten Blöfsen gegeben. Es ist wohl nicht zu läugnen, dafs das Verhältnifs des Schedels so gering seyn kann, dafs man daraus auf Blödsinn zu schliefsen berechtigt ist: allein, dies ist auch der einzige sichere Fall. Aus den Verhältnissen der Stirne, der Augen, der Augenbraunen, der Nase, der Lippen, des Kinns u. s. w., den Character oder die Fähigkeiten eines Menschen beurtheilen wollen, ist die gröfste Vermessenheit und Thorheit. Wer irgend aufmerksam hierauf ist, wird bald die Beweise

dafür finden, und es ist gar nichts Seltenes, dafs edle und geistreiche Menschen ein abschreckendes Äufsere haben, und grofse Schönheit oft mit schlechten Gesinnungen und geringen Anlagen verbunden ist.

Die Cranioscopie, die nur den Schedel zur Untersuchung wählt, indem sie fälschlich aus ihm das Gehirn, und so auch den Character und die Anlagen der Menschen erkennen zu können vorgiebt, dabei aber gewifs nimmer die Hülfe ihrer älteren Schwester, der Physiognomik, verschmäht, so wie sie auch selbst eine Art von Mimik, nur mehr in Beziehung auf den Schedel, aufstellt, hat wenig Glück gemacht, und verdient nicht mehr Zutrauen, als die Chiromantie. Vergl. §. 263, 264.

Anm. 1. Das Studium der Physiognomik ist sehr interessant, und, wenn man sich von ihrer Folgemacherei frei erhält, nicht ohne Belehrung; ja man kann sagen, dafs, so wie die mehrsten Menschen, die den Aberglauben noch so gut würdigen, dennoch heimlich in diesem oder jenem Punct abergläubisch sind, dafs so auch fast alle Menschen auf die Physiognomik mehr bauen, als sie selbst glauben. Für den Arzt ist es namentlich sehr wichtig, auf sich selbst so viel Sorgfalt wenigstens zu verwenden, dafs sein erster Anblick den Kranken nicht unangenehm sey, und bei Geisteskranken hat er die Sorgfalt zu verdoppeln, um ihnen Achtung einzuflöfsen; andererseits kann es nur zum Vortheil der Kranken selbst seyn, wenn er in ihrem Gesichte zu lesen versteht und ihre Gemüthsstimmung erkennt.

Anm. 2. Die Thiere zeigen häufig durch ihre Bewegungen und durch den Ton ihrer Stimme, in welchem Gemüthszustand sie sich befinden; doch ist manchen Thieren nie zu trauen, indem

indem sie, ohne äufserlich etwas davon zu verrathen, plötzlich einen Ausbruch des Zorns haben. Nur die Affen allein zeigen menschliche Gebärden der Leidenschaft, namentlich der Freude, der Traurigkeit, des Zorns. Humboldt (Reise 3. S. 455.) führt sogar von Simia sciurea an, dafs sie lache und weine, welches man sonst nur dem Menschen zugeschrieben hat. Ein dem Lachen entfernt ähnliches Grinsen habe ich auch wohl bei Affen bemerkt; doch habe ich keine Art derselben, auch nicht die obengenannte, wirkliche Thränen vergiefsen sehen.

Anm. 3. Die Ursachen der Gebärden und Stellungen in manchen Leidenschaften, z. B. dem Zorn, zu erforschen, ist so schwer eben nicht; dagegen aber bleiben manche der am häufigsten vorkommenden Erscheinungen, z. B. das Lachen und Weinen ziemlich dunkel. Man kann nicht sagen, dafs sie nothwendig sind, wo man denn einen gewissen Zusammenhang der Gehirnreizung in einer Leidenschaft mit der Reizung der Nerven annehmen könnte, welche den Muskeln vorstehen, die z. B. bei dem Lächeln thätig sind; das ist offenbar nicht, weil die Menschen sich nach ihrem Temperament, vorzüglich aber nach ihrer geistigen Bildung, darin so sehr unterscheiden. Wenn auch häufig unwillkührlich gelacht und geweint wird, ja beides in Krampf übergehen, und auch krampfhaft abwechseln kann, so hängt es doch späterhin von uns ab, und wir wissen je nach dem Gemüthszustande das Lachen auf das Mannigfaltigste zu modificiren. Es können ja sogar Viele, besonders Weiber, weinen, wenn sie wollen; wahrscheinlich indem sie an etwas denken, wovon sie wissen, dafs es auf ihre Thränenorgane wirkt.

J. Casp. Lavater's Physiognomische Fragmente Lpz. u. Winterthur. 1775—78. 4 Bde. 4. Dessen Physiognomischer Nachlafs. Zürich 1802. 8.

J. J. Engel Ideen zu einer Mimik. 2 Thle. Berlin 1804. 8.

Sam. Chr. Lucae De facie humana. Heidelb. 1812. 4.

Aemil. Huschke Mimices et Physiognomices fragmentum physiologicum. Jen. 1821. 4.

J. C. Leuchs Über die Schönheit des menschl. Körpers. Nürnb. 1822. 8.

Über die Cranioscopie verweise ich auf Gall's grofses Werk, und seine sogenannte Widerlegung der Ackermannschen Einwürfe, §. 320. Anm. 1. — Meine Reisebemerkk. Th. 2. S. 150 — 185.

§. 335.

Die Menschen sind in dem Maafs ihrer geistigen und körperlichen Kraft sehr verschieden, und sie werden daher früher oder später, allein doch alle ohne Ausnahme zuletzt durch die Anstrengung so erschöpft, dafs sie des Schlafs (Somnus) bedürfen. In diesem ruhen alle Theile, welche dem Willen unterworfen sind, mehr oder minder, und die Orange des reproductiven Lebens bleiben zwar in Thätigkeit, allein doch in einer geringeren, als während des Wachens. Wenn der Schlaf aus Müdigkeit eintritt, so beginnen die Sinne, und bald auch die Muskeln, ihre Dienste zu versagen. Man hört und sieht undeutlich, was um einen vorgeht, bald sieht und hört man nichts mehr; zugleich erschlaffen die Muskeln, das obere Augenlied sinkt über das Auge hinab, die Halsmuskeln vermögen nicht, den Kopf aufrecht zu halten, die Hand läfst fallen, was sie gefafst hatte, und so fort, bis eine völlige Bewufstlosigkeit eintritt, welche längere oder kürzere Zeit dauert; allmälig aber beginnt wieder die Thätigkeit des Seelenorgans, und zwar gewöhnlich von Seiten der Einbildungskraft, auch werden die Sinne, jedoch schwach, erregt, und beides giebt

Gelegenheit zu Traumvorstellungen (wovon im folgenden §.), die immer lebhafter werden bis wir endlich, durch die Ruhe gestärkt, zu neuer Thätigkeit erwachen.

Kinder werden leicht schläferig, und so wie sie nicht genug beschäftigt sind, schlafen sie ein; dasselbe begegnet auch vielen Leuten im späteren Alter, vorzüglich denen geringeren Standes, so dafs unthätig seyn und schlafen häufig bei ihnen einerlei ist; dann geschwächten Leuten, deren Kraft bald erschöpft ist; ferner fast einem Jeden, wenn die Umgebung zur Ruhe einladet, oder die Beschäftigung Langeweile erregt u. s. w. Menschen, die zu bestimmter Zeit zu schlafen pflegen, werden ebenfalls schläferig, so wie diese Stunde kommt; haben sie hingegen diese Müdigkeit überwunden, so können sie vielleicht noch lange wach bleiben. — Gesunde Menschen endlich, doch vorzüglich Kinder, können auch zu jeder andern Zeit schlafen, wenn sie wollen; sobald sie sich, wie man sagt, zum Schlaf hinsetzen und die Augen schliefsen.

Überdies bewirkt alles den Schlaf, was auf die Gehirnthätigkeit störend einwirkt, namentlich was den Rückflufs des Bluts von dem Kopf erschwert, oder diesem (durch Blutverlust an irgend einem Orte des Körpers) die nöthige Menge Blut entzieht. Zu jenen Ursachen sind vorzüglich die schlafmachenden und berauschenden Getränke zu zählen, bei denen sämmtlich das Gehirn mit Blut überfüllt wird; dasselbe geschieht bei grofser Kälte, wo das Blut

von der Peripherie mehr nach innen drängt, und so Schlaf und Schlagfluſs erregt.

Je jünger der Mensch ist, um so gröſser ist für ihn das Bedürfniſs eines langen Schlafs; in der ersten Zeit nach der Geburt wacht das Kind fast nur, um die Brust der Mutter zu nehmen, und noch an derselben schläft es wieder ein; wenn es ein Jahr alt ist, schläft es noch gewöhnlich eine längere Zeit, als es wacht; doch viele Menschen thun dies ihr ganzes Leben hindurch. Sonst wird die Zeit des Schlafens gewöhnlich späterhin immer mehr beschränkt; ein gesunder Mann hat bei geistiger Arbeit an sechs bis sieben Stunden Schlafs genug; bei blos körperlicher Arbeit bedarf es dessen nicht einmal so viel.

Ein sehr kurzer Schlaf, zuweilen vielleicht von einer Viertelstunde, kann so erquickend seyn, als ob er viele Stunden gedauert hätte, wenn er nämlich sehr tief, oder fest war. Gesunde Menschen, welche körperliche Arbeit verrichten, haben gewöhnlich einen solchen Schlaf, und daher können sie oft eine Zeitlang, z. B. in der Erndte, mit einem sehr kurzen Schlaf bestehen. Der lose Schlaf stärkt weniger; doch haben fast alle Menschen den ersten Schlaf (bald nach dem Einschlafen) etwas fester, so daſs sie dann schwer zu erwecken sind. Schwächliche Menschen fühlen sich oft, wenn sie das Bett verlassen, am schwächsten, ja recht entnervte Menschen bedürfen zuvor starker Reizmittel. Dies ist nur ein stärkerer Grad von jenem; denn alle schwäch-

liche Menschen fühlen sich besser, wenn sie, wie man sagt, im Zuge (in Thätigkeit, oder in Spannung) sind, als vorher.

Man hat wohl nur deswegen die Zeit vor Mitternacht für den Schlaf so günstig gehalten, weil dann die mehrsten Menschen in ihrem ersten, also tieferen Schlafe sind; wer sich auch daran gewöhnt hat, der schläft wohl zu einer anderen Zeit nicht so fest. Dafs an der Zeit selbst (bei gleicher Stille u. s. w.) nichts liegen kann, sehen wir bei den Thieren, deren so viele des Tages schlafen, und des Nachts auf die Jagd gehn. Wir sehen es aber auch an uns selbst, wenn wir uns gewöhnen, erst nach Mitternacht zu schlafen, wo es uns eben so sehr erquickt. Der Mensch kann sich an alles gewöhnen. Die zu grofse Erschöpfung bringt jedoch gewöhnlich keinen guten Schlaf, das sehen wir besonders bei ganz kleinen Kindern, die, wenn man sie zu lange wach erhalten hat, sehr schwer einschlafen. Eben deswegen darf auch nicht ohne Ausnahme der Schlaf nach dem Mittagsessen verboten werden, wie manche Schriftsteller zu einseitig thun. Es kommt hierbei alles auf das Bedürfnifs zu diesem Schlaf an.

Es giebt wohl kein Thier, das ohne Schlaf wäre; ja sehr viele Thiere schlafen bei weitem mehr, als wir; doch scheinen sie ihn zum Theil viel länger entbehren zu können. Ich habe Wassersalamander in einem grofsen Glase mit Wasser, worin sich nichts befand, woran sie sich halten

konnten, über ein Jahr gehabt; sie waren also genöthigt, immerfort an die Oberfläche des Wassers zu kommen, um zu athmen; nachher gab ich ihnen etwas, worauf sie (über dem Wasserspiegel) liegen konnten und sie blieben fast immer darauf unthätig liegen.

Dafs der sogenannte Winterschlaf der Thiere nicht hieher zu rechnen sey, ist §. 142. gezeigt. Der ebendaselbst (Anm. 2.) gedachte Sommerschlaf einiger Thiere, worüber wir von Alex. von Humboldt viel Interessantes zu erwarten haben, stimmt wohl mit jenem in der Hauptsache überein; vergl. Cuvier (Le Regne animal T. 1. p. 136.) über den Tenrec, und dessen Sommererstarrung.

Anm. 1. Zwischen der völligen Ruhe der Sinne und der orstbewegenden Muskeln im tiefen Schlafe, bis zu ihrer vollen Thätigkeit im Wachen, giebt es so viele Mittelzustände, dafs gar keine scharfe Linie zu ziehen ist, worüber das Nähere in den beiden folgenden Paragraphen.

Es ist auch daher mit Unrecht von den Schriftstellern angenommen, dafs im Schlaf eine andere Kraft wirke, als im Wachen; in dem letzteren Zustande das System der Nerven des animalischen, in jenem das des organischen Lebens. Darüber, dafs diese beiden Systeme sich nicht entgegengesetzt werden können, ist schon §. 266. das nöthige gesagt; allein könnten sie es auch, so sieht man doch durch den Übergang des Wachens in den Schlaf, und dieses in jenen, dafs in beiden dieselben Thätigkeiten, nur in verschiedener Stärke, wirken. Haben wir doch sogar noch den Einflufs des Willens im Schlaf zu bemerken, so dafs wir zu der Zeit, die wir uns festsetzen, erwachen; und wenn man uns einwendet, dafs wir dann gewöhnlich einen leichteren, loseren Schlaf haben, so macht das

nichts aus, denn es ergiebt sich doch immer, dafs der Wille unsers Geistes fortwirkt.

Mit jener falschen Hypothese war noch eine andere, nicht bessere verbunden, nach welcher man nämlich im Schlafe eine verminderte Thätigkeit des animalischen, allein eine vermehrte des organischen Lebens annahm. Dies ist jedoch sehr leicht zu widerlegen. Der Puls ist im Schlaf stets um mehrere Pulsschläge, die Respiration um mehrere Athemzüge (fünf bis sieben), die Wärme um einige Grade vermindert, worüber ich mich auf die Beobachtungen von Anton Roland Martin (in den Schwed. Abh. von 1768. S. 198 — 201.), so wie auf die aller Welt bekannte Erfahrung beziehe, dafs man im Schlaf (z. B. auf der Streu) eine wärmere Bedeckung bedarf, wenn man nicht am Morgen mit Frost und unangenehmen Empfindungen erwachen will. Wenn aber der Kreislauf langsamer ist, mufs auch die Thätigkeit der andern Organe herabgestimmt werden, also auch die Absonderung des Speichels, des Magensafts u. s. w., mithin auch die Verdauung, die Einsaugung und so fort.

Man hat aber nicht dieselben Organe im Schlaf und Wachen, sondern ganz verschiedenartige Zustände zusammengestellt, um jenes falsche Resultat zu erhalten. Ein Mensch, der lange wacht und sehr thätig ist, fordert für die thätigen Organe mehr Aufwand an Nahrungsstoff; es kann also unter übrigens gleichen Umständen bei ihm nicht so viel davon überschüssig bleiben, als bei dem Unthätigen und viel Schlafenden; in derselben Zeit wird also von diesem nicht mehr bereitet, nur weniger verbraucht. Es ist auch kein Vorzug dabei für den Körper. Die Energie des thätigen Menschen erhöht die ganze Reproduction, vorzüglich der Qualität nach.

Anm. 2. Die krankhafte Schläfrigkeit (somnolentia), welche vorzüglich bei trägen, zu viele Nahrung und geistige Getränke zu sich nehmenden Leuten vorkommt, allein auch zuweilen ohne jene Diätfehler, schwache, vorzüglich durch Ausschweifungen erschöpfte Greise trifft, berechtigt wohl nicht zu Haller's allgemeinen Ausspruch, dafs alte Leute sehr viel

schlafen. Im Gegentheil bringen sie häufig ganze Nächte, oder den gröfsten Theil derselben, wachend zu, und klagen oft darüber mehr, als über alle anderen Beschwerden des Alters. Es kommt hier auf die Constitution, auf die Gemüthsstimmung und die Gesundheit des Einzelnen an, und es läfst sich wohl schwerlich etwas Allgemeines darüber sagen.

Anm. 3. Aufser den hier genannten Büchern ist das Dict. des sciences Médicinales T. 52. zu vergleichen, Art. Sommeil., wo auch p. 114 — 115. viele Schriften darüber aufgeführt sind.

Hnr. Nudow Versuch einer Theorie des Schlafs. Königsberg 1792. 8.

Wolf Davidson Über den Schlaf. Berlin 1796. 8.

C. M. Frain Dissertation sur le sommeil. Paris 1802. 8.

Nath. Weigersheim Diss. de somni physiologia. Berol. 1818. 8.

Guil. Adph. Gottel Diss. somni adumbratio physiol. pathol. Berol. 1819. 8.

Frid. Aug. Ammon Somni vigiliarumque status morbosi. Gott. 1820. 4.

Aloys. Conr. Mittweg Diss. de somno sano ac morboso. Hal. 1820. 8.

(Frölich) Über den Schlaf und die verschiedenen Zustände desselben. Herausg. von Fr. Bucholtz. Berl. 1821. 8.

C. Fr. O. Westphal Diss. de somno, somnio, insania. Berol. 1822. 8.

§. 336.

Träume (somnia) nennen wir die während des Schlafs in uns entstehenden Vorstellungen. Durch diese wird eine bald gröfsere, bald geringere Thätigkeit des Geistes während desselben bestimmt erwiesen. Unser Bewufstseyn ist darin der Persönlichkeit nach stets dasselbe, wie im Wachen, doch gewöhnlich minder lebhaft; das Gedächtnifs scheint

darin, wenigstens in der allergröfsesten Regel (Anm. 1.), nur bis auf eine gewisse Zeit zurück zu reichen, denn wir träumen uns nicht als Kinder, nicht in lange vorübergegangenen Verhältnissen, sondern gewöhnlich in unserm jetzigen, oder einem, diesem nahen Zustande, mit der gewohnten Umgebung, mit Dingen beschäftigt, die uns im Wachen vorzüglich interessiren, wovon wir kürzlich gelesen haben u. s. w. Die Einbildungskraft, so romantisch und wild umherschweifend sie auch zuweilen im Traume zu seyn scheint, bringt uns dessen ungeachtet kaum etwas Anderes vor, als was sie zu derselben Zeit thun würde, wenn wir uns ihr wachend überliefsen. Unser Urtheil ist dasselbe, und wir werden im Traum nie über etwas anders entscheiden, als im Wachen; unser Gefühl, unser Begehrungsvermögen weichen eben so wenig ab; gewöhnlich aber sind sie sämmtlich in geringerer Thätigkeit; werden sie hingegen zu sehr gesteigert, so wachen wir auf, und dies kann so plötzlich geschehen, dafs wir noch mitten in den Traumvorstellungen sind, und daher bei uns überlegen, ob wir wachen, oder träumen. Schläft man dann wieder ein, so kehren auch oft dieselben Träume wieder, und spinnen sich fort. Ein anderes Mal erwacht man, und weifs, dafs man geträumt hat, erinnert sich aber nicht, wovon. Haben wir endlich einen festen Schlaf gehabt, so wissen wir gar nicht, ob wir geträumt haben. Gewöhnlich kommen auch die lebhafteren Träume erst gegen Morgen,

wo schon die Ruhe einige Erholung gebracht hat, oder auch bald nach dem Schlafengehen, wenn man nicht gut einschlafen kann. Häufig sind es in beiden Fällen äufsere Reize, welche den Traum bestimmen. Wir hören z. B. ein Geräusch, das nicht stark genug ist, um uns ganz zu erwecken, das aber doch auf das Seelenorgan hinreichend einwirkt, um einen Traum zu veranlassen, der gleichsam eine Deutung jenes Geräusches ist. So ist es auch mit schmerzhaften, beängstigenden Empfindungen im Schlaf, z. B. dem Alpdrücken, oder bei krampfhaften Muskelzusammenziehungen, wo der Traum uns vorspiegelt, dafs wir fallen. Hieher gehören auch die schreckhaften Träume und Phantasieen (Delira) der von tollen Hunden Gebissenen und aller Kranken überhaupt.

Man hat hin und wieder von Menschen gesprochen, die nie geträumt hätten, allein es ist noch nie ein solcher Fall mit Sicherheit ausgemittelt, und wird es auch wohl nie werden. So hatte man es unter andern von dem genialischen Lessing gesagt, allein es ist die Sage von solchen widerlegt worden, die ihn genau gekannt hatten. Höchstwahrscheinlich träumen alle Menschen jede Nacht, obgleich Manche, die sehr fest schlafen, sich dessen seltener bewufst sind. Es träumen ja sogar die Thiere, worüber ich auf die schöne Stelle des Lucretius Carus (De rerum natura I. IV. v. 984 — 1004.) verweise.

Anm. 1. Ein schwedischer Officier, der im letzten Kriege

eine Schufswunde in den Fufs erhielt, und den ich während seines Leidens oft besuchte, träumte sich zuerst, wie sonst, gehend, stehend u. s. w.; nachdem er sich aber einige Zeit der Krücken bedient hatte, träumte er sich nur auf Krücken. — Blindgewordene träumen in der gröfsten Regel nur kurze Zeit nach ihrer Erblindung von sichtbaren Gegenständen; doch macht der Professor Ludwig von Baczko in Königsberg hiervon eine (so viel ich weifs die, die einzige) Ausnahme. Er war ein und zwanzig Jahr alt, als er erblindete, hatte sich viel mit Malen, Modelliren und andern Kunstarbeiten beschäftigt, und seine Phantasie war überdies lebhaft, so dafs er selbst dadurch die Abweichung bei sich erklärt, dafs er sichtbare Bilder zurückbehalten hat und im Traume sieht. Ich besitze durch unsers Nicolovius Güte, der bei ihm auf meine Bitte darüber anfragte, einen von ihm 1813 geschriebenen Aufsatz über die Träume der Blinden, worin er das Obige von sich angiebt, auch dafs der bekannte blinde Flötenspieler Dulon, der in den ersten Tagen seines Lebens erblindete, und daher beinahe einem Blindgebornen gleich zu achten war, ihm erzählt habe, dafs er zuweilen in seinen Träumen gräfsliche, verzerrte Gestalten, allein immer dieselben, sähe. Sollten aber nicht diese Nebelbilder auf einen übriggebliebenen Lichtschimmer deuten? Dagegen führt Baczko mehrere Fälle namentlich an, wo die Blindgewordenen nach einiger Zeit nicht mehr von sichtbaren Gegenständen geträumt haben. Ein Paar solche Fälle von Blindgewordenen hat auch E. Darwin (Zoonomie 1. S. 36.), so wie (das. S. 35.) den Fall von einem Taubgewordenen, welcher ihm erzählte, dafs es ihm immer in seinen Träumen vorkomme, als wenn sich die Leute vermittelst der Fingersprache, oder schriftlich mit ihm unterhielten, dafs er aber nie Jemand sprechen höre. Darwin leitet das von den zerstörten Sinnesorganen her; allein sie brauchen nicht zerstört, sondern nur eine Zeitlang unthätig zu seyn, und die auf sie Bezug habenden Vorstellungen sind den Träumen entfremdet. Baczko's Beispiel aber, wenn er durchaus blind ist, würde beweisen, dafs

trotz des zerstörten Sinnesorgans, noch lange durch Übung dahin gehörige Vorstellungen zurückgehalten werden können.

Heinicke (bei Reimarus in der §. 328. genannten Schrift S. 55.) sagt zwar, dafs Taubgeborene, wenn sich das Namengeben ihrer Begriffe mehrt, im Schlafe laut sprechen: da sie aber selbst davon nichts hörten, so ist das nur als eine Wiederholung einer am Tage gehabten Übung (im Sprechen) zu betrachten, und beweiset gar nichts.

Anm. 2. Über die Bedeutungen und das Poetische der Träume verweise ich auf die Traumbücher und auf G. H. Schubert Die Symbolik des Traums. 2te Ausg. Bamb. 1821. 8.

§. 337.

Da zwischen Schlaf und Wachen kein strenger Gegensatz herrscht, sondern alles von gröfserer oder geringerer Hirnthätigkeit, und diese wieder von den Modificationen der geistigen Kraft, und von tausend verschiedenen Dingen abhängt, so kommen eine Menge Mittelzustände vor, von denen manche ehemals angestaunt, in neueren Zeiten häufig zum Betrug benutzt sind; dahin gehört vorzüglich das Schlafwandeln (Somnambulismus) in allen Graden.

Wenn eine krankhafte Schläferigkeit (somnolentia) sehr grofs ist, so schlafen Menschen im Stehen, im Sprechen ein, und können sich gar nicht wach erhalten, wovon Heister (Wahrnehmungen. 2. B. Rostock. 1770. 4. S. 686.) ein Beispiel erzählt. Dagegen hat J. Bohn (Casus aegri noctambulationis morbo laborantis. Lips. 1717. recus. in Halleri Disp. med. pract. T. VII. p. 438.) einen Fall von einem armen Studirenden, der durch übertriebenes und verkehrtes zweimonatliches Ar-

heiten einen Monat hindurch in den sonderbaren Zustand gerieth, dafs er, wenn er einschlief (gleichviel, ob bei Tage, oder bei Nacht), mit verschlossenen Augen vom Stuhl oder Bette aufstand, im Lexicon medicinische Wörter aufschlug, wenn er sie fand, vergnügt ward, sie aufschrieb u. s. w., und hernach davon nichts wufste. — Ich selbst habe im Jahre 1817 durch Spedalieri's Güte Gelegenheit gehabt, einen neunzehnjährigen Buchbindergesellen in Mayland zu beobachten, der früher die Epilepsie, damals aber eine eigenthümliche, dem Rausch ähnliche Schlafsucht hatte. Er schlief bei der Arbeit ein, und wie ich ihn sah, falzte er Bücher, mit mehreren andern Burschen und Gesellen und seinem Herrn zusammen. Er hatte die Augen geschlossen, und wenn man ihn aufmerksam machen wollte, so klopfte man neben ihm hart auf den Tisch, dann fuhr er auf, und hörte und sprach; die Stimme eines seiner Mitgesellen, seines Freundes, machte ihn ohne Weiteres aufmerksam, wenn dieser auch leise sprach. Er sah auch dann alles (mit halboffnen Augen), wenn man z. B. einen Bogen unrecht falzte und ihm denselben hinwarf, und ward böse darüber. Bei dem ersten Anfassen einer heifsen Tasse, oder eines heifsen Glases, das man ihm in die Hand drückte, fuhr er zusammen, hernach nicht mehr. Er schrieb auch einen Zettel in meiner Gegenwart, allein sehr schlecht, und fehlerhaft. Man hatte ihn auch zuweilen in dem Zustande herumgeführt, Billard spielen lassen, u. s. w., wovon

er nachher nichts wufste. Hatte das ein Paar Stunden gedauert, so schnarchte er, fiel mit dem Kopfe hin (als beim Einschlafen) und erwachte.

Hieran knüpfen sich nun wieder die vielen Fälle, wo Menschen des Nachts im Schlaf reden, aufstehen u. s. w., bis zu den wunderbarsten, zum Theil sehr übertriebenen Geschichten von Nachtwandlern; denn ob dieser Zustand bei Tage oder bei Nacht eintritt, ist einerlei, daher sind die älteren Ausdrücke Noctambuli, noctambulatio, nicht umfassend genug.

So wie Jene von selbst in diesen Zustand gerathen, so können auch Menschen durch zu starke Erregung ihrer Phantasie und des Nervensystems darin versetzt werden, durch die Manipulationen des Magnetiseurs, durch das Massiren im Bade, oder auf tausend andere Weisen, wie die lächerlichen Bacquets zeigen, statt deren man auch eine lappländische Zaubertrommel, oder jeden beliebigen (eben dazu gestempelten) Fetisch nehmen könnte.

In einem Punct kommen alle Fälle überein, dafs nämlich Wachen und Schlaf nicht, wie im gewöhnlichen Zustande, gehörig gesondert sind; in allem Übrigen weichen sie einzeln ab, so dafs man keine bestimmte Klassen daraus machen kann. Der mayländische Jüngling, dessen ich oben erwähnte, hatte, nachdem er völlig wachte, eine viel geistreichere, angenehmere Physiognomie, als im Schlafwandel; bei anderen habe ich keine Veränderungen gesehen; manche sollen, der Aussage ihrer Bewun-

derer gemäfs, ein verklärtes Ansehen haben. Die Weisheit, welche Viele derselben auskramen, ist wohl ohne Ausnahme die der Magnetiseurs, und gewöhnlich durch Suggestivfragen an das Licht gebracht; falls nicht das Ganze Betrug ist, wie in dem höchst interessanten Fall, den S. Stiebel (Kleine Beiträge zur Heilwissenschaft. Frkft. a. M. 1823. 8. S. 149 — 212.) mit einer ihm grofse Ehre machenden Offenherzigkeit erzählt.

Anm. C. Alex. Ferd. Kluge hat in einer ohne Kritik abgefafsten, allein mit seiner damaligen Jugend wohl zu entschuldigenden Schrift: Versuch einer Darstellung des animalischen Magnetismus als Heilmittel (Berlin 1811. 8.), verschiedene Grade des Schlafwandelns und Hellsehens (clairvoyance) aufgestellt, und Viele haben ihm nachgeschrieben; allein aus den oben angeführten Gründen läfst sich eine solche Abtheilung gar nicht machen, und was das sogenannte Hellsehen in den eigenen oder fremden Organismus, um den Sitz der eigenen oder fremden Krankheit zu entdecken, oder in die Apotheke, um ein Mittel darin zu finden, oder in was sonst betrifft, so verdankt es entweder dem verschrobenen Kopf, oder dem Betrug des Magnetiseurs, oder der Clairvoyante, oder beiden, alles Wunderbare, das davon erzählt wird. Es ist höchst lächerlich, wie solche Frauenzimmer das Innere des menschlichen Körpers beschreiben, lächerlich, was sie vom Sitz und der Materie der Krankheit schwatzen, und wenn nicht die mehrsten Magnetiseurs so sehr unwissend wären, so würden sie gar nicht wagen, das von jenen Gesagte zu erzählen oder niederzuschreiben.

Das Vorhersagen solcher Kranken, so weit es wahr und gut beobachtet ist, unterscheidet sich in nichts von dem, was bei erhöhter Phantasie in andern Zuständen vorkommt. Jeder Mensch, der gewisse Geschäfte nach der Uhr einrichten mufs, hat zuletzt ein sehr genaues Zeitmaafs im Kopfe; allein auch bei andern

Arbeiten, die nicht so abgemessen sind, weifs man ziemlich genau, wie viel Uhr es ist; der Hunger, die Müdigkeit, eine Menge anderer Dinge mahnen unwillkührlich daran. Kranke haben mancherlei Vorempfindungen, wissen z. B. öfters aus dem Gefühl einer Aura epileptica den Anfang der fallenden Sucht u. s. w. Werden nun gar Kranke zum Orakel gemacht, so achten sie noch mehr darauf; trifft die von ihnen genannte Zeit nicht ein, so schweigt man davon; trifft sie aber ein, so sind sie Prophetinnen, und man denkt nicht daran, wie viel die innere Spannung, und ihr eigener Wille dazu beigetragen haben. Nimmt man doch Alles von ihnen an, sogar ihre Erzählungen von Geistern, mit denen sie umgehen; ja hat nicht die Verblendung oder die Sophisterei einen sonst sehr achtungswerthen Mann so weit getrieben, dafs er, wie die Betrügerin Auguste Rübel ihre Schändlichkeiten vor Gericht gestand, behaupten konnte, vor Gericht habe sie gelogen, und im Somnambulismus (wo sie betrog) sey sie wahr gewesen: ja wohl wahr und consequent im gemeinsten Betruge!

Jeden, der noch einen Zweifel über diese Dinge hat, verweise ich auf: C. H. Pfaff Über und gegen den thierischen Magnetismus und die jetzt vorherrschende Tendenz auf dem Gebiete desselben. Hamburg 1817. 8., so wie auf eine frühere vortreffliche Schrift: Antimagnetismus oder Ursprung, Fortgang, Verfall, Erneuerung und Widerlegung des thierischen Magnetismus. A. d. Fr. Gera 1788. 8. Vorzüglich verdient die darin (S. 224—230.) mitgetheilte Geschichte von dem Zauberspiegel des Juden Leon alle Aufmerksamkeit. Diesen Spiegel kauften Viele, nachdem sie bei ihm eine Probe damit gemacht hatten, für grofse Summen, und sahen alles darin, was sie wollten, so lange sich jeder für den alleinigen Besitzer des Zauberspiegels hielt; so wie sie aber die vielen andern, eben so verkauften Spiegel kennen lernten, sahen sie nichts mehr. So viel vermag die Phantasie!

Sechstes Buch.

Von der Muskelthätigkeit.

Erster Abschnitt.

Von der Muskelbewegung überhaupt.

§. 338.

In dem thierischen Körper ist, so lange das Leben währt, immerfort und überall Bewegung, doch auf eine sehr verschiedene Weise.

Die Flüssigkeiten werden nur durch die sie enthaltenden Theile fortbewegt, wovon im nächsten Buch die Rede seyn wird. Die festen Theile haben theils eine fremde, theils eine eigenthümliche Bewegung. Zu jener rechne ich die Wirkung der Gefäfse in allen Theilen, wodurch diese bald mehr bald weniger bewegt werden. Der naturgemäfse Zustand der Gefäfse kann wohl auf die harten Theile, als Knochen, Knorpel, Sehnen, keinen grofsen Einflufs haben; auf ihre weichen Theile, wie z. B. die Lungensubstanz, schon mehr; in zarteren Organen, wie z. B. dem Gehirn, ist jene Bewegung hingegen sehr deutlich als Pulsiren zu bemerken.

Die eigenthümlichen Bewegungen sind entweder blofse Zusammenziehungen, oder Muskelbewegungen. Zu jenen gehören die Zusammen-

ziehungen der Häute, als der äufsern oder Lederhaut, der eigenthümlichen Haut des Hodensacks (Dartos), der Gefäfse, z. B. der Pulsadern bei verminderter Blutmenge, der Iris, der Gebärmutter, mit einem Wort, aller Theile, die nicht entschiedene Muskelfasern haben. Auch das Steifwerden der Ruthe, das Aufrichten der Brustwarze, so wie die Spannung (turgor) im Allgemeinen ist hieher zu rechnen.

Die Muskelbewegung, von welcher allein in diesem Buche die Rede ist, zeigt aufser den Zusammenziehungen eine Oscillation der Fasern, die allen übrigen Theilen des Organismus fremd ist, und zwar vorzüglich, doch nicht blos bei den Wirbelthieren vorkommt; wenigstens habe ich sie bei dem Dintenfisch (Sepia officinalis), und dem Kalmar (Loligo vulgaris) auf das deutlichste und sehr lange gesehen. Anm. 3.

Anm. 1. Man erklärte ehemals gar viele Dinge mechanisch, und auch noch jetzt kann man sich häufig nicht davon losreifsen, obgleich der Augenschein lehrt, dafs solche Erklärungen für den naturgemäfsen Zustand fast überall falsch sind. So dachte man sich die Veränderungen der Knochen durch die Gefäfse so stark, dafs sie Halbkanäle oder tiefe Furchen darin bewirkten, obgleich sich hier die Gefäfse und die Knochen zusammen ausbilden und daher zusammen passen. Mit eben dem Recht hätte man auch den Vidischen und Fallopischen Kanal, und alle Löcher in den Knochen durch die Gefäfse oder Nerven entstehen lassen können, die dadurch gehen. So fand ich einmal einen kleinen Brustnerven mitten durch das Schlüsselbein gehen, wie immer der Wangennerve (Subcutaneus malae) durch das Wangenbein geht, und dergleichen hat nirgend

Schwierigkeiten, da hier die Nerven und Knochen zugleich gebildet werden.

Autenrieth (Reil's Archiv. VIII. S. 145 — 188.) hat von dem Pulsiren einer Arterie, der ganz links am Bogen der Aorta entspringenden und zwischen der Speiseröhre und der Wirbelsäule zum rechten Arm gehenden, rechten Schlüsselbeinpulsader, eine Beschwerde des Schlingens hergeleitet, welche er Dysphagia lusoria nennt, weil sie hier von einer Varietät (einem lusus naturae) abhängt. Daran zweifle ich aber recht sehr, dafs von dem Pulsiren einer Arterie, die seit dem ersten Beginnen dort liegt, solch ein Nachtheil entstehen könne. Dysphagie kann so gut dort statt finden, als ohne das (in den gewöhnlichen Fällen), und Autenrieth's Fall beweiset nichts weniger, als jene Abweichung, denn das Übel ward dadurch vermindert und auf eine Zeitlang beseitigt, dafs ein an einem Fischbein befestigtes Stück Schwamm in die Speiseröhre niedergeschoben ward: das pafst auf kein von einer Arterie entspringenden Leiden, denn wegdrücken läfst sie sich nicht: eher wäre dadurch eine Aneurysma entstanden; allein die Ursache lag nicht darin. Ich habe jene Varietät auch schon gefunden, allein ohne Veränderung der Speiseröhre.

Noch weit mehr hat man von den Wirkungen der Muskeln erwartet. So sprach man vom Hervorziehen des Warzenfortsatzes durch den Sternocleidomastoideus, der Rollhügel und anderer Fortsätze an den Gliedmaafsen durch ihre Muskeln, ohne zu bedenken, dafs es eine Menge Fortsätze, z. B. an den Wirbeln, den Griffelfortsatz u. s. w. giebt, wo der Ansatz der Muskeln dazu gar nicht pafst, dafs solche Fortsätze auch im Innern des Schedels vorkommen, wo gar keine Muskeln sind, also gewifs nichts zieht; dafs einige Muskeln endlich sich nicht an Fortsätze, sondern in Gruben und Einschnitte festsetzen, wie z. B. der hintere Bauch des zweibäuchigen Kiefermuskels in den Zitzeneinschnitt, und mehrere Muskeln in die Grube des grofsen Rollhügels. — Einer eben so verwerflichen mechanischen

Erklärung über die Entstehung der Nebenhölen des Geruchorgans ist §. 295. Anm. gedacht.

Man kam auf jene Ideen, weil man an den Knochen von Menschen und Thieren, wo die Muskeln im Leben stark gewirkt hatten, die Fortsätze gröfser sah, als an andern; allein durch die gröfsere Thätigkeit, war der Theil auch zu einer kräftigeren Vegetation gebracht worden: nicht blos die Fortsätze, die ganzen Knochen, die Muskeln, die Gefäfse, Alles hat zugenommen.

Auf der andern Seite, wenn ein Theil über einen anderen krankhafter Weise ein so grofses Übergewicht erlangt, dafs er dessen Vegetation hemmt, oder wenigstens stört, so mufs seine Bewegung sich schädlich beweisen. Man betrachte nur die von einer Pulsadergeschwulst zum Schwinden (Atrophia, tabes) gebrachten Rückenwirbel; oder die krampfhaften Einwirkungen der Muskeln auf die Knochen. Es können aber auch die normalen Bewegungen der Muskeln auf die Knochen nachtheilig einwirken, wenn diese krank (z. B. erweicht oder zerbrochen) sind. Das Alles ist sehr deutlich, denn entsteht kein solches Übergewicht, so kann ungemein viel ertragen werden. Ich habe bei Menschen die Finnen sehr oft gefunden, die vorzüglich bei den Schweinen so häufig und allgemein bekannt sind. Ich habe einmal in einem menschlichen Herzen drei Finnen zwischen den Muskelfasern, in Schweinen wohl an dreifsig in einem Herzen gefunden; eben so zwischen den Fasern der Augenmuskeln, der Speiseröhre, in allen ortsbewegenden Muskeln, wie zwischen den Windungen des grofsen und kleinen Gehirns, im gestreiften Körper u. s. w., und es scheint nicht, dafs den Theilen ein Nachtheil dadurch erwächst, obgleich sie lebende, also sich bewegende Thiere (Cysticercus cellulosae) enthalten.

Anm. 2. Ich habe schon §. 327. Anm. 3. erwähnt, dafs das Gehirn bei veränderter Stellung des Körpers seine Lage nicht verändert, doch ist es auch nirgends anders als durch die Nerven mit andern Theilen verbunden, und die liegen so geschlängelt, dafs sie bei den stärksten Ausdehnungen der Theile, z. B. der Gliedmaafsen, der Zunge, nicht gespannt werden

können; vergl. §. 258. Ganz dasselbe, als vom Gehirn, gilt auch vom Rückenmark. Anders aber würde es sich mit diesem verhalten, wenn der von mehreren alten Schriftstellern angenommene, in den neueren Zeiten mit Recht verschollene, unpaare Nerve des Rückenmarks (nervus impar), wodurch dieses an mehrere Theile unten fest angeheftet würde, wirklich stattfände. Doch dies ist nicht der Fall. Zwar hat Burdach (Vom Bau und Leben des Gehirns. 1. B. S. 46. und S. 264.) sein Andenken wieder aufzufrischen gesucht, und Bock (Allgemeines Repertorium. Lpz. 1822. 8. IV. B. 4. St. S. 242.) hat seine angeblichen Zerästelungen ausführlich beschrieben: allein so sehr ich Bock's Geschicklichkeit im Präparieren schätze, so mufs ich ihm doch hier auf das bestimmteste widersprechen. J. Jac. Huber (Pr. de medulla spinali. Gott. 1793. 4. p. 17.) sagte schon von jenem angeblichen Nerven: certe nullam continet portionem medullarem, und noch näher erklärte Haller (El. Phys. IV. 254.) die Sache: nervus impar nihil habet nervei. Vaginula est ex pia membrana facta, quae arteriolam ex spinali anteriori venamque ex ima medullae appendice accipit, adque imum coccygem defert, ejusque membranacea involucra. Ich habe dies sehr oft untersucht, und kürzlich fand ich sogar bei einem zehnjährigen Knaben beide Gefäfse, die Haller nennt, mit Blut angefüllt, so dafs auch nicht der leiseste Zweifel übrig bleiben konnte. Wenn solche kleine Gefäfse leer sind, können sie leicht für Nerven gehalten werden.

Wenn aber, hinsichtlich der oben geäufserten Bemerkung, der Satz auch noch so fest steht, dafs durch die Bewegungen die Lage der Theile nicht verändert wird, so folgt doch daraus nichts gegen die Erfahrung, dafs in vielen Übeln, z. B. bei dem halbseitigen Kopfweh (Hemicrania), bei Zahnschmerzen u. s. w., die Ruhe sehr wohlthätig ist. Diese äufsere Ruhe nämlich verringert den Kreislauf und die Hirnthätigkeit, so dafs endlich auch das Gemüth beruhigter wird.

Anm. 3. Die Oscillation der Muskeln ist auch von einigen Schriftstellern mit Unrecht eine Crispation genannt worden.

Dieses Krauswerden oder sich Kräuseln sehen wir im normalen Zustande nur bei den Haaren, und selbst hier, wenn es späterhin und bei früher schlichten Haaren eintritt, mag es nicht ganz normal seyn; ein Anderes ist es, wenn wir es angeboren finden. Setzt man aber weiche thierische Theile der Einwirkung des Feuers oder einer Mineralsäure aus, so kräuseln sie sich, und hier ist der Ausdruck Crispation passend, wo ihn auch Bichat mit Recht gebraucht.

Eben so wenig darf man die Undulationen der Schwanzblase eines lebenden, in warmes Wasser gebrachten Blasenwurms (Cysticercus globosus, tenuicollis etc.) hieher rechnen, obgleich es auch geschehen ist. Hier ist durchaus nichts von den hier und da entstehenden und vergehenden Erzitterungen der Fasern, die sich oft auf kleine Stellen beschränken, allein zugleich an vielen Stellen (unabhängig von einander) erscheinen, sondern jene Hydatide zeigt schmale Wellen, die sich von einem Punct entwickeln und einander folgen. Es ist schwer zu beschreiben, allein Jeder kann leicht die Sache untersuchen, da solche Blasenwürmer, besonders bei Kälbern und Lämmern, so häufig sind.

In den niederen Thieren, den Insecten und Würmern Linné's, die Cephalopoden allein ausgenommen, fehlt die Oscillation entweder, oder sie ist den Beobachtern entgangen, und auf den Fall wohl beschränkter. Es darf uns dies aber nicht auffallen, da auch ihre Nerven, namentlich die der Insecten und Ringwürmer, von denen der Wirkelthiere aufserordentlich abweichen, und besonders wegen ihrer Härte und geringen Empfindlichkeit etwas Sehnenartiges haben.

Von den Bewegungen der Pflanzen ist §. 211. und 220. Anm. 1. gesprochen.

§. 339.

Man hat hin und wieder aufser den Zusammenziehungen auch die Erweiterungen (Expansionen) als thätig betrachtet, allein gewifs mit Unrecht.

Die Thätigkeit des Herzens giebt sich nur durch Zusammenziehungen, sey es der Kammern oder der Vorkammern, zu erkennen; in den sackförmigen Muskeln, z. B. der Harnblase, im Darmkanal; in den Schliefsmuskeln; in allen ortsbewegenden Muskeln immer dasselbe, und es ist mir durchaus kein Fall denkbar, wo es anders seyn könnte; sondern stets folgt auf den Reiz eine Zusammenziehung, nie eine Expansion; während der Muskel hingegen ruht, ist er erschlafft oder expandirt. Vergl. Weber (de iridis motu p. 29. 30.), wo auch durch Versuche an der menschlichen Zunge die Expansion als Muskelthätigkeit gründlich widerlegt wird.

Treviranus (Verm. Schr. 1. B. S. 138. — Biologie V. 251.) bezieht sich auf Mollusken (Gasteropoden) und Zoophyten, um die Expansion als Folge der Muskelthätigkeit dieser Thiere darzustellen. Allein ich würde von ihnen keinen Schlufs auf die höhern Thiere gelten lassen, da bei diesen (und den Cephalopoden) die Muskelsubstanz sich ganz anders verhält. Es ist offenbar bei den niedern Thieren mehr ein Turgor, denn bestimmte Fasern sieht man nicht; ich habe bei Actinien, bei Tetrarhynchen und vielen andern niedern Thieren die Anschwellungen oft bemerkt, welche mit den Zusammenziehungen abwechseln; es ist ein Fortschieben, und zugleich ist in jedem Sinn eine ungeheure Ausdehnbarkeit da; ein Faden einer Actinie kann sich auf das Zehnfache und mehr ausdehnen, wie elastisches Harz; nun zieht sich wieder

der hohle Faden zusammen, wird kürzer und auf einer, oder an mehreren Stellen, angeschwollen, oder knotig: das hat mit unsern Muskeln nichts gemein. Gewöhnlich ist auch bei ihnen ein Ansaugen, und nun läfst sich das Anschwellen beinahe so erklären, als wenn wir bei verschlossenem Munde die Backen aufblasen.

Wenn die Muskeln sack- oder kreisförmig sind, so haben sie ihren festen Punct in sich; sonst haben sie ihn an äufseren, festen Theilen, und zwar entweder an einem Ende, wie z. B. die Muskeln des Gaumsegels und des Schlundkopfs, oder an beiden Enden, wie die Brust- und Beckenmuskeln, so dafs sie sich auch dem gemäfs nur nach einer, oder nach beiden Seiten thätig zeigen können.

Man hat alle Muskelbewegung auf ein Beugen (flexio) und ein Strecken (extensio) zurückzuführen gesucht; allein dies geht nicht an, selbst wenn man von den sackförmigen Muskeln absieht. Die Wirkung der Schliefsmuskeln ist weder Beugen, noch Strecken; dasselbe gilt von den eigenthümlichen Muskeln der Giefskannenknorpel, allein auch noch von mehreren Muskeln des Kehlkopfs, von denen des Auges und Ohrs. Die Muskeln übrigens, welche beugen und strecken, wirken auch noch auf andere Weise, wie z. B. die Pronatoren und Supinatoren; wenn man die schmale oder Radialseite der Hand in die Höhe hebt und wieder senkt, so könnte man zwar das Heben ein Beugen nennen, allein da

hierzu die Strecker und Beuger der Radialseite des Vorderarms gemeinschaftlich wirken, so müfste man hier die Strecker und Beuger beobachten.

Anm. Die ältere Nomenclatur der Muskeln hat sehr häufig die Wirkungsart derselben zum Benennungsgrunde gewählt, und mit Recht, weil es dem Gedächtnifs sehr zu Hülfe kommt. Die neuere Nomenclatur hat sehr einseitig blos die Ansätze der Muskeln zur Namenbestimmung gewählt, und durch die Einförmigkeit, so wie durch die langen, oft sich zu ähnlichen Namen das Gedächtnifs sehr belästigt; doch das Ganze ist eine sehr unnütze Arbeit, und die deutschen Anatomen können es sich zum Verdienst anrechnen; dafs sie diese Neuerung verschmäht haben. Man mufs ja doch die alten Namen wissen, um die Schriftsteller zu verstehen, wozu also noch das Gedächtnifs mit den neuen Namen quälen. Die Ärzte sehen es auch schon ein, dafs sie mit den neuen Benennungen der Arzneimittel nichts gewonnen haben, und möchten zum Theil gerne zurücktreten, und doch hatten sie mehr Grund zum Namentausch, als wir. Möchte man doch solche Namen als Nomina propria in Ehren halten, sobald sie nicht etwas ganz Falsches ausdrücken.

Wer auf solche Änderungen viel Gewicht legt, versäumt gewöhnlich darüber wesentlichere Dinge; so hat Barclay den gröfsten Theil seines Buches auf Nomenclatur der Muskeln verwandt, spricht dagegen (S. 460.) von den Muskeln des Gehörorgans, als von geringen Kleinigkeiten, die keine Untersuchung verdienen.

§. 340.

Die Menge der Muskelsubstanz in den Wirbelthieren ist so grofs, dafs keins der andern Systeme von festen Theilen diesem darin gleich kommt. Diese grofse Masse ist aber so vertheilt, dafs der Raum möglichst geschont ward, und wir sehen

jeden noch so kleinen Fleck dafür benutzt, wie z. B. für den Anconaeus quartus, den Supinator brevis, die Obturatoren u. s. w.

Man hat ehemals gewöhnlich berechnet, wie viel den Muskeln an Kraft verloren ginge, weil sie häufig zu nahe an die Unterlage oder den Ruhepunct des Hebels, worauf sie wirken, befestigt sind, wie z. B. der Deltamuskel so hoch am Oberarm, dessen Ruhepunct im Schultergelenk ist; allein hier ist ein solcher Reichthum an Kraft, dafs jener Umstand gar nichts ausmacht, während bei jener Anordnung sehr viel an Raum gewonnen ist. Vergl. Haller El. Phys. IV. S. 489.

Dagegen ist auch aufserordentlich Vieles vorhanden, das die Wirkung der Muskeln begünstigt.

Erstlich wirkt selten ein Muskel allein, sondern mehrentheils kommen ihm andere ganz oder theilweise zu Hülfe, wie z. B. bei dem Beugen, beim Heben, beim Rollen des Oberschenkels, beim Beissen, beim Bewegen des Kehlkopfs u. s. w. Wird das Athemholen erschwert, so wirken eine Menge Muskeln zugleich zum Erweitern der Brust, die bei dem gewöhnlichen Athmen unthätig sind.

Diese zugleich wirkenden Mukeln sind auch so geordnet, z. B. am Bauch, an der Brust, am Nacken, oder eigentlich überall, dafs ihre Fasern sich kreuzen, einander daher bei ihren Zusammenziehungen nie hinderlich werden können.

Eins der schönsten Beispiele von der Beihülfe der Muskeln bietet die Anatomie der Katzen (na-

mentlich des Löwen) dar, wo die grofse Zähe am Hinterfufs, aber nicht ihr zum Niedertreten so kräftig mitwirkender Beuger fehlt, sondern dessen starke Sehne in die des grofsen Zehenbeugers überhegt, und ihre Kraft aufserordentlich vermehrt. Vergl. meine Abhandlung über die Anatomie des Löwen, in den Abh. d. k. Ak. von 1818 und 19. S. 144. 3.

Zweitens ziehen die Muskeln sehr oft über Erhabenheiten, die als Rollen dienen, wohin die Kniescheibe und Sesambeinchen gehören. Diese werden nicht blos bei den Thieren für die Beugesehnen verdoppelt, so dafs z. B. bei dem Löwen an jeder Zehe, wo sie sich mit dem Mittelhand- und Mittelfufsknochen vereinigt, deren zwei liegen, sondern auch die Streckschnen haben eins an jeder Zehe des Fufses und der Hand, wo sie sich mit dem Mittelhand- und Mittelfufsknochen verbindet; am eben angef. Orte S. 133. Hieher gehört auch der Haken des innern Flügelfortsatzes, um welchen sich die Sehne des umschlungenen Gaumenmuskels schlägt; die doppelte Vorrichtung für den obern Augenmuskel, dafs er durch eine Rolle zieht, und dafs seine, bei den gröfseren Katzen (§. 306. bei dem Tiger und Löwen, auch wie ich späterhin gefunden habe, bei dem Luchs) sogar gespaltene, Sehne am Auge durch die Sehne des obern graden Augenmuskels befestigt ist; ferner, dafs die Sehnen der tieferen Beuger an der Hand und am Fufse die der oberflächlichen durchbohren, und so einen Stütz-

punkt finden, wie denn auch viele andere Sehnen mit eben dem Erfolg einander kreuzen, wie z. B. am Unterschenkel, am Vorderam.

Drittens gewähren die sogenannten Schleimsäcke eine grofse Hülfe, nicht dadurch etwa, dafs sie den Sehnen eine schlüpferige Feuchtigkeit liefern, das können sie nicht; sondern die blasenartigen bilden leere Räume, mittelst deren die Sehnen sich weiter von ihrem Ansatzpunkt entfernen und stärker wirken können; die scheidenartigen Schleimsäcke aber erhalten die Sehnen, welche sie einschliefsen, von der störenden Einwirkung der Hautdecken und überhaupt aller benachbarten Theile sicher und frei.

Die Antagonisten können nicht, wie oft geschieht, als blos kräfteraubend angesehen werden, sobald von einem normalen Zustande die Rede ist. Zwar ist gewöhnlich eine Parthie stärker, als die andere, z. B. die Beugemuskeln der Hand stärker, als ihre Streckmuskeln, zugleich aber der Einflufs des Willens so grofs, dafs jenes Übergewicht dagegen ganz verschwindet. Wie wichtig aber diese Antagonisten sind, das sieht man besonders im kranken Zustande, wo gleich eine krampfhafte, verzerrende Wirkung derjenigen Muskeln eintritt, deren Antagonisten gelähmt sind. Diese gewähren nämlich bei der Wirkung der entgegengesetzten Muskeln eine grofse Stetigkeit, und erhalten ein Maafs in der Bewegung. Übrigens ist auch nicht zu vergessen, dafs zuweilen Antagonisten sich zu eigenen Bewegungen gemeinschaftlich verbinden, wie

z. B. Strecker und Benger bei Seitenbewegungen. §. 339.

Bei den organischen Muskeln, deren Bewegungen immerfort unterhalten werden sollen, wird dies ganz oder gröfstentheils durch den Antagonismus möglich gemacht, z. B. bei dem Herzen durch den Gegensatz der Kammern und Nebenkammern.

Anm. 1. Wegen der im §. angeführten Lage der Muskeln zu einander ist es auch gewifs äufserst schwer, dafs ein Muskel verrenkt wird, und es ist nicht anders denkbar, als dafs dabei die Scheide desselben zerreissen wird. Die von Claud. Pouteau (Vermischte Schriften von der Wundarzneikunst. A. d. Fr. Dresd. u. Warschau 1764. 8. S. 379 — 412.) hypothetisch angenommene Verrenkung der Halsmuskeln war sicher nichts, wie ein Krampf, vergl. §. 196. Anm. 2. — Was H. Schneider (Richter's chirurg. Bibl. VII. S. 607.) für eine Verrückung der Muskelfasern im rechten Hypochondrium, nach einem Fall, hält, verdient eigentlich keine Erwähnung, da sich nichts daraus ergiebt, und ich führe es nur an, weil es gewöhnlich citirt wird. Nur Portal (Anatomie T. II. p. 412.) hat wahre Verrenkungen vom Sartorius und vom Rectus femoris, mit zerrissenen Scheiden beobachtet, führt auch einen dritten Fall an, wo ein Zuhörer von ihm die lange Sehne des zweiköpfigen Armmuskels zum Theil aus ihrer zerrissenen Scheide hervorgetreten fand. In Jul. Hausbrand Diss. luxationis sic dictae musculorum refutationum sistens. Berol. 1814. S., wo Portal nicht benutzt werden konnte, ist daher die Sache zu allgemein geläugnet.

Anm. 2. Meine Ansicht von den Schleimsäcken weicht zwar von der gewöhnlichen ab, dürfte aber wohl allein anzunehmen seyn. Sie können die Sehnen nicht anfeuchten, sondern nur ihre Bewegung erleichtern. Krankhaft füllen sie sich öfters mit einer gallertartigen Masse, oder einem zähen, dicken,

gelben Eiweifs, zuweilen auch die scheidenartigen mit vielen kleinen, platten Hydatiden, wie Gurkensaamen, dergleichen ich z. B. von Graefe aus den Sehnenscheiden der Hand erhalten, wo er sie durch eine Operation ausgeleert hatte.

Ich freue mich sehr auf Schreger's Werk von den Schleimsäcken der Haut, die gewifs jenen analog sind, und auf welche ich durch die Ankündigung jenes Werks aufmerksam geworden bin. In der Leiche eines jungen Menschen, der ein skrofulöses Geschwür am Halse hatte, fand ich in ein Paar Hautsäckchen, besonders des einen Ellbogens, und an ein Paar Fingern kleine Eitersammlungen.

§. 341.

Die Kraft der Muskeln ist sehr grofs, und diejenigen, welche sie bei dem Menschen nur geringe anschlagen, müssen nie Gelegenheit gehabt haben, starke Menschen zu beobachten, von denen man oft ungeheure Kraftäufserungen sieht, und deren Muskeln anschwellen und wie Eisen anzufühlen sind. Es liegt hier allerdings etwas Angeborenes zum Grunde, wie denn selbst ganze Völker, z. B. die Mongolen, geringe Kraft äufsern, andere sie in hohem Grade besitzen, vergl. §. 46.; allein die blofse Anlage macht in der Regel ohne Übung nicht viel, und jeder wohlgebaute Mensch würde durch frühe und anhaltende Übungen es hierin sehr weit bringen können, so wie auch einzelne geschwächte Theile durch allmälig verstärkte Übungen wieder zu Kraft kommen.

Die älteren Schriftsteller pflegten häufig die Kraft der einzelnen Muskeln zu berechnen, allein das Resultat konnte nie belohnend seyn, weil

gewöhnlich mehrere Muskeln zugleich wirken, vorzüglich aber, weil die Kraft derselben weder zu jeder Zeit, noch bei verschiedenen Menschen gleich ist, und dieselbe durch den Willen und die Leidenschaft unglaublich gesteigert werden kann. Hunde können sich so verbeifsen, dafs man ihnen hat den Kopf abschneiden müssen, um den Gebissenen zu befreien. Ich habe in Alfort den Unterkiefer eines Pferdes gesehen, den dieses durch Beifsen an einer Stange des Nothstalls zerbrochen hatte: welche ungeheure Kraft mufs dazu gehören! Schwache Leute äufsern oft im Fieber eine solche Kraft, dafs sie von mehreren starken Menschen kaum festgehalten werden können; ich habe einmal gesehen, dafs mehrere erwachsene Menschen sich auf den Unterleib eines zwölfjährigen Mädchen legten, das im Veitstanz einen Anfall von Opisthotonus hatte; sie vermochten ihn auch nicht im mindesten grader zu machen. Einen ähnlichen Fall hat Haller (El. Physiol. IV. p. 487.). Beispiele von starken Menschen sind so bekannt, dafs ich keine anführe: ich will blos der Schnelligkeit des §. 328. genannten Alex. Selkirk gedenken, die durch Übung so grofs geworden war, dafs er die wilden Ziegen im Laufe fangen konnte.

Dadurch aber, dafs die Kraft der Muskeln mit ihrer Reizung wächst, und sie sich immer mehr zusammenziehen, erhalten sie ein solches Übergewicht über die Sehnen, welche dabei nur ausgedehnt werden, und daher, so fest sie übrigens sind, bei

übermäfsiger Wirkung der Muskeln leicht zerreifsen. Die Muskeln zerreifsen viel schwerer und gewöhnlich nur durch die Kraft anderer Muskelparthieen, z. B. im Herzen, falls nicht eine ganz ungeheure äufsere Gewalt einwirkt, wie in dem von Cheselden (The anatomy of the human body. Ed. 6. Lond. 1741. 8. p. 321. tab. 38.) erzählten, für die Anatomie sehr interessanten Fälle, wo ein um den Arm eines Müllers geschlungener Reif, der mit dem andern Ende an den Mühlenrädern befestigt war, ihm den Arm mit dem Schulterblatt abdrehte, während das Schlüsselbein an der Brust sitzen blieb.

Wird hingegen der Einflufs des Willens gestört, wie vorzüglich bei dem durch Kitzeln erregten Lachen, so hat man sehr wenige Kraft; und Menschen oder Thiere, die von der Katalepsie befallen werden, haben, so lange der Anfall dauert, gar keine Willenskraft über ihren Körper, sondern bleiben in der nämlichen Stellung, in der Mitte des Worts u. s. w. stehen, bis der Anfall vorüber ist, und sie nun in der Rede und Bewegung fortfahren, als wenn gar keine Unterbrechung gewesen wäre. Dafs in den Muskeln, in den Nerven u. s. w. kein anderes Hindernifs liegt, beweiset der Umstand, dafs man ihren Füfsen, Armen u. s. w. jede beliebige Lage geben kann, die sie nun auch behalten. C. Strack (De morbo cum petechiis. Carolsruh. 1796. 8. S. 268.) richtete einen Kataleptischen im Bett auf, wo er sitzen blieb, nun drückte er ihn sanft nieder, dafs nur etwas fehlte, bis der Rücken

das

das Bett berührt hätte, allein ohne es zu berühren, blieb er in der ihm gegebenen Stellung. Wie ganz anders ist es, wenn der Einfluſs der Nerven selbst in den Muskeln fehlt: da fällt der Körper, oder der gelähmte Theil, wie todt hin, und vermag sich nicht in der von einem Anderen ihm gegebenen Stellung zu erhalten.

Anm. 1. Den Nutzen der Gymnastik für die Entwickelung des Körpers auseinander zu setzen, wäre sehr überflüssig, da Niemand daran zweifelt; der Arzt hat aber ein doppeltes Interesse daran, um für einen jeden geschwächten Theil durch zweckmäſsige Übungen, sey es in besonderen Bewegungen, sey es im Tragen allmählig zu verstärkender Lasten, Hülfe zu finden.

John Pugh A treatise on the science of muscular action. Lond. 1794. 4. tabb.

P. H. Clias Anfangsgründe der Gymnastik. Bern. 1820. 8. m. Abbild.

Will. Tilleard Ward Practical observations on distortions of the spine, chest and limbs, together with remarks on paralytic and other diseases connected with impaired or defective motion. Lond. 1822. 8.

Anm. 2. Die Sehnen sind hauptsächlich in doppelter Hinsicht von Wichtigkeit. Erstlich, weil sie sich an die harten Theile, Beinhaut u. s. w. besser ansetzen können, als die zarten Muskeln, und wir sehen sie daher überall bei den Wirbelthieren den Muskelansatz vermitteln. Zweitens aber wird durch sie zugleich aufserordentlich an Raum gewonnen, z. B. an der Hand, am Fuſs; daher fehlen so viele dieser Sehnen den Fischen; wir sehen auch, daſs, wo es nicht darauf ankommt, bei Thieren derselben Klasse Sehnen fehlen, die andern gegeben sind, wie ich §. 297. §. 306. Anm. 1. vom obern schiefen Augenmuskel und vom Steigbügelmuskel bemerkt habe. Sie können aber auch zur Verstärkung beitragen, und das geschieht

hauptsächlich bei langen Muskeln, deren Fasern sie unterbrechen, wie bei den graden Bauchmuskeln, am Sternohyoideus, an den durchflochtenen Halsmuskeln, aber auch bei allen halb- oder ganz gefiederten Muskeln (musculi pennati et semipennati).

Anm. 3. Die Fälle, wo die Achillessehne zerrissen ist, sind nichts weniger, als selten; ich kenne sogar ein Beispiel, wo sie bei demselben Manne zweimal riſs. Häufig ist der Bruch der Kniescheibe, und mit ihm zugleich öfters die Zerreiſsung der Sehne der groſsen Strecker des Unterschenkels. Von der mit dem ganzen Daumen, oder dessen vordern Gliede in ihrer ganzen Länge herausgerissenen Sehne des langen Daumenbeugers habe ich mir drei Fälle aufgezeichnet: den ersten bei P. de Marchettis (Nova observatio et curatio chirurgica. Patav. 1654. 4. tab.), wo das erste Glied des Daumen einem Stallknecht von einem Pferde abgebissen war; den zweiten von Rob. Home (im Hamb. Mag. St. 24. S. 399.), wo das erste Glied des Daumen durch eine zugefallene Kellerthüre abgeklemmt war; den dritten bei Zach. Vogel (Beobachtungen. Rostock 1759. S. S. 353. Figg.), wo der ganze Daum durch ein gesprungenes Gewehr weggerissen war. Jene Beugesehne liegt auch viel isolirter, als die Sehnen der Strecker und Abzieher; daher kann sie leichter aus ihrer Scheide gerissen werden.

Wie leicht nach dem Tode die Muskeln zerreiſsen, ist Jedem bekannt, und wo sie dünn und minder fest sind, z. B. in den Leichnamen alter Leute, da zerreiſsen sie schon bei irgend starken Ausdehnungen, z. B. des Arms, wo man oft Löcher in dem groſsen Brustmuskel findet; oft trifft man auch viele solche Stellen in einem Leichnam, und daſs sie nicht im Leben entstanden waren, beweiset der Umstand, daſs an den zerrissenen Stellen kein Blut ausgetreten ist. Vergl. §. 96. Anm. 3., auch §. 200. Anm., wo der Mürbheit der Muskeln in der Gährung gedacht ist. §. 344. Anm. 2.

Im Leben ist dagegen aus den im § angeführten Gründen die Zerreiſsung der Muskelfasern sehr selten. Am öftersten ist sie am Herzen beobachtet, und zwar vorzüglich an der linken

Herzkammer, die sich aber auch zuweilen gewaltig anstrengen mufs, besonders wenn die halbmondförmigen Klappen der Aorta sehr verknöchert sind. Eine solche Zerreifsung habe ich ein Paar Male gefunden. J. N. Corvisart (Essai sur les maladies et les lésions organiques du coeur Ed. 2. Paris 1811. 8. p. 265.) hingegen, der jene nie beobachtet, hat eine sehr seltene Zerreissung gesehen, wo einer der Fleischpfeiler in der hintern Herzkammer an der Basis abgebrochen war; was er aber (S. 269.) von ein Paar abgerissenen Sehnenpfaden derselben Kammer in einem andern Fall sagt, scheint mir sehr zweideutig; eher könnte man glauben, was er (S. 221.) von einem dritten anführt, wo der grofse Zipfel der valvula mitralis mit Auswüchsen bedeckt und durch keine Sehnenfasern befestigt war. Hier scheinen diese aufgezehrt, nicht abgerissen zu seyn, denn ich kann mir kaum eine Ursache denken, wodurch ein oder ein Paar solcher Faden abgerissen würden. Corvisart erregt durch eine spitzfündige Diagnostik ein gerechtes Mistrauen.

Carlisle (Philos. Transact. 1805. p. 4.) erzählt, dafs die graden Bauchmuskeln im Tetanus, und die Wadenmuskeln im Krampf zerrissen wären: davon weifs ich kein Beispiel, und es wäre wohl zu wünschen gewesen, dafs er die seltenen Fälle, worauf er sich stützt, näher angegeben hätte.

§. 342.

Die Veränderungen, welche in den Fasern der Muskeln bei ihren Zusammenziehungen stattfinden, können wir wohl allein in einem solchen Zustande derselben suchen, wobei sich ihre Substanz von allen Seiten in sich zusammendrängt, so dafs die Fasern kürzer werden, und der Bauch der ortsbewegenden Muskeln, indem er sich auf einen kleineren Raum zusammenzieht, hart und angeschwollen erscheint, während die Sehne ausgedehnt wird. Man hat auch

jene Zusammenziehung näher bestimmen wollen, und die falsche Annahme, dafs die Fasern aus Leim (gluten) und Erde beständen, dazu benutzt, um die rohe Theorie herauszubringen, dafs sich eigentlich nur der Leim zusammenziehe, und die Erde unverändert bleibe. Haller El. Phys. IV. p. 464.

Die älteren Schriftsteller, wie Borelli, und Stuart, nahmen an, dafs die Muskelfasern aus Bläschen bestünden, welche angefüllt und entleert würden, und beim Zusammenziehen ihre Gestalt veränderten. Wir verdanken vorzüglich W. G. Muys (Musculorum artificiosa fabrica. L. B. 1751. 4.) die besseren Ansichten von den Muskeln, so wie Prochaska (De carne musculari. Vienn. 1778. 8.), dessen Figuren von den zusammengezogenen Muskelfasern (Tab. VI. Fig. 6. 7.) jedoch viel zu grell sind, und ihn wahrscheinlich zu der sehr mechanischen Theorie führten, als ob durch die Reihen der Blutkügelchen, welche sich zwischen die feinsten Muskelfasern drängten, ihre runzlige Gestalt und zugleich ihr Wirken entstände. Der sonst so geistreiche Mann behielt auch diese, so leicht zu widerlegende Hypothese bis an seinen Tod; s. dessen Physiologie, Wien 1820. 8. S. 199.

Solch eine Hypothese zu widerlegen, bedarf es nicht der künstlichen, mikroskopischen (eigentlich wenig sagenden) Untersuchungen, wie sie Barzellotti (Anm. 2.) angestellt hat; dazu genügt die einfache Beobachtung, dafs ausgedrückte, also alles

Bluts beraubte Muskelstücke, dafs das blutleere Herz lange fortfahren, sich zusammenzuziehen.

Würde die Zusammenziehung des Muskels durch das Eintreten des Bluts in denselben bewirkt, so müfste er dabei an Umfang zunehmen, allein es geschieht grade das Gegentheil, der Muskel nimmt im Zusammenziehen an Umfang ab. Franc. Glisson (De ventriculo et intestinis. Recus. in Mangeti Bibl. Anat. T. 1. p. 91.) liefs sich eine weite, cylindrische, unten geschlossene Glasröhre machen, in deren oberen und äufseren Theil, neben der Mündung, eine kleine, aufrechtstehende, trichterförmige Röhre eingelassen war. Durch die Öffnung der grofsen Röhre liefs er den ganzen nackten Arm eines starken muskulösen Mannes einbringen, und verschlofs nun dieselbe um den Oberarm. Dann gofs er durch die kleine Röhre so viel Wasser ein, bis er den ganzen Raum um den Arm in der grofsen Röhre erfüllt hatte, und noch etwas davon in der kleinen stehen blieb. Wenn hierauf der Mann alle Muskeln des Arms anstrengte, so fiel das Wasser in der kleinen Röhre; waren aber die Muskeln erschlafft, so stieg es darin empor. Ich finde diesen Versuch, so viel man dagegen gesagt hat, für das, was er beweisen soll, ganz zweckmäfsig und gültig. Denn, wenn Haller (El. Phys. VI. p. 479.) anführt, dafs bei der Anstrengung des Arms, und während die Beugemuskeln zusammengezogen wären, die Streckmuskeln erschlafft seyen, so ist dies offenbar falsch: sobald nämlich die Beuger stark ange-

strengt werden, können die Strecker niemals unthätig bleiben, sondern sie fangen an, dagegen zu wirken und sich zusammenzuziehen, wie Jeder an sich selbst leicht beobachten kann. Wenn andere sagen, dafs bei dem Versuch eine Erschütterung des Wassers nicht vermieden werden könne, so sagt das auch nichts, denn wäre die hier von Einflufs, so müfste dabei das Wasser in der kleinen Röhre steigen, und nicht sinken.

Die von Swammerdam (Biblia Nat. T. II. p. 846. Tab. 49. Fig. 7.) angestellten Versuche mit Froschherzen, welche er in eine sehr dünn ausgezogene, mit Wasser angefüllte; gläserne Spritze that, und wo er bei der Zusammenziehung der Herzen ein Sinken des Wassers in der engen Röhre wahrnahm, beweisen dasselbe. Noch mehr aber die von Erman (Gilbert's Annalen B. 40. S. 1 — 30.) und Gruithuisen (Beiträge zur Physiognosie und Eautognosie. S. 338 — 343. Taf. 3. Fig. 13.) mit grofser Genauigkeit angestellten Versuche, wo bei Jenem das Schwanzstück eines Aals, bei Diesem Froschschenkel in mit Wasser angefüllten, und mit einer kleinen Nebenröhre versehenen Glasröhren, bei Erman galvanisirt, bei Gruithuisen electrisirt wurden, und wo jedesmal bei dem Schliefsen und Trennen der Kette eine Muskelzusammenziehung, und zugleich ein Sinken des Wassers in der kleinen Röhre stattfand.

Die wenigen Versuche, bei welchen man kein Sinken des Wassers bei den Muskelzusammenzie-

hungen wahrnahm, sind ohne Genauigkeit angestellt. Anm. 2.

Anm. 1. Viele haben mit Swammerdam (Bibl. Nat. T. 2. p. 852.) angenommen, dafs die Muskeln bei ihren Zusammenziehungen blafs würden, allein Haller (El. Phys. IV. p. 476.) hat sehr siegreich gezeigt, dafs jene Behauptung nur durch Beobachtungen an durchsichtigen Herzen kaltblütiger Thiere, oder sehr junger Küchlein, gemacht worden, wo während der Zusammenziehung die Hölen leer und blasser, bei der Erschlaffung hingegen die Hölen mit Blut angefüllt werden und dunkler erscheinen. Der von Swammerdam gebrauchte Grund, dafs bei Muskelbewegungen des Arms das Blut leichter aus der geschlagenen Ader fliefst, bedarf wohl keiner Widerlegung, da das gar nicht hieher gehört.

Eben so falsch scheint es mir, wenn J. Chr. Aug. Clarus (Der Krampf. 1. Th. Lpz. 1822. 8. S. 37.) den Krampf für einen Zustand erklärt, der sich durch Verminderung des Umfangs, durch Kälte und Blässe des leidenden Theils darstellt u. s. w. Er ist auch deswegen genöthigt, die Vermehrung der Turgescenz als Gegensatz des Krampfs, und als Anfang der Entzündung (das. S. 63.) hinzustellen.

Wenn Froschmuskeln bei dem Galvanisiren erbleichen, wie Clarus (S. 55.) anführt, so kann man aus solchen, mit todten oder absterbenden, dem Körper entnommenen, an sich blassen Theilen gar nichts über die Farbe unserer Muskeln im Leben schliefsen, und wie sich Swammerdam durch die Farbe des blutleeren Herzens, so hat sich offenbar Clarus durch die Farbe der Haut in Krämpfen zu seinem Schlufs auf die Muskeln verführen lassen. Ich habe oft Leichname von Menschen, die in allerlei Krämpfen, in der Mundsperre u. s. w. gestorben waren, ein Paar Male auch solche von Wasserscheuen zu untersuchen Gelegenheit gehabt, allein nie die Muskeln blasser, wohl aber öfters viel dunkler gefunden, und ich kenne Niemand, der es anders gesehen hätte.

Es können erschöpfte Personen, Hysterische, und Andere, die an Krämpfen leiden, überall blassere Muskeln besitzen; das ist aber wohl keine Einwendung, da der Krampf hier nicht die Muskeln blafs macht, sondern ihre Farbe hier mit den Krämpfen von einer Ursache herrührt. Offenbar hat der sonst so vorsichtige Clarus sich durch seine Hypothese blenden lassen, vermöge deren der Krampf in allen Theilen (selbst in den Knochen), und zwar überall im Zellgewebe seinen Sitz haben soll. Was kann aber in den Muskeln, z. B. bei dem Trismus, aber auch in jedem andern Krampf, ergriffen seyn? doch wohl nur ihre Fasern; wie könnten sie sonst in ihren krampfhaften Bewegungen so sehr abwechseln, und eine so ungeheure Kraft ausüben? Woher sollte ihnen auch im Krampf die Blässe ihrer Fasern kommen? Was gehört nicht dazu, nach dem Tode den Muskeln durch Auslaugen ihrer Farbe, und zwar nur unvollkommen, zu entnehmen! Nur lange Krankheit vermag die Röthe der Muskeln zu zerstören. Man sieht auch bei den Thieren, je nach ihrer Natur und Lebensart, eine bestimmte Modification der Muskelfarbe. Bei den mehrsten Fischen ist nur das Herz dunkelroth; bei andern ein Theil der Muskeln, wie bei dem Schwerdtfisch, bei andern, z. B. den grofsen Scomber-Arten, ist alles Fleisch dunkelroth. Das zahme und wilde Geflügel, die wilden und zahmen Säugthiere bieten einen grofsen Unterschied dar; allein das pafst nicht zu der obigen Erklärung.

Lucae (Grundlinien einer Physiologie der Irritabilität des menschlichen Organismus, in Meckel's Archiv III. S. 325 bis 356.) spielt, wie seine Vorgänger, die Naturphilosophen, mit den Worten Arteriosität und Venosität, wovon jene die Contraction (des Muskels), diese die Expansion (des Parenchyms), und der Turgor die Indifferenz zwischen beiden darstellen soll. Ich bin nicht im Stande, mir darin irgend etwas Bestimmtes und Wahres vorzustellen, sondern es scheinen mir leere Worte. Es ist falsch, den Turgor zwischen Contraction und Expansion zu stellen; er kann bei beiden stattfinden, insoferne sie in lebenden, und gar in gesunden Thieren vorkommen. §. 219.

Anm. 2. Gilbert Blane (Select. Dissertatione on soveral subjects of medical science. London 1822. 8. p. 24. Die Abh. on muscular motion ist schon von 1788.) schlofs die hintere Hälfte eines lebenden Aals in einer Flasche, die in eine dünne Röhre auslief, und durch die letztere brachte er einen feinen Eisendrath ein, mit dem er dafs Aalstück mechanisch reizte. Er sah hierbei keine Veränderung des Wasserstandes in der Röhre: doch konnte ein so roher Versuch kein Resultat geben.

Barzellotti (Esame di alcune moderne Teorie alla causa prossima della contrazione muscolare. Siena 1796. 8. †. Übers. in Reil's Archiv VI. S. 68 — 221.) wandte zwar den Galvanismus auf den zum Versuch kommenden Froschschenkel an, allein auf eine solche Weise, dafs er diesen und das Wasser zugleich mechanisch erschüttern mufste.

Herbert Mayo (Anatomical and physiological commentaries. N. 1. Lond. 1822. 8. p. 12.) nahm ein Glas, das oben in eine enge (drei Zehntel Zoll weite!) offene Röhre auslief, unten aber durch einen grofsen Glasstöpsel verschlossen werden konnte. In dieses brachte er den Ventricular-Theil des Herzens von einem eben getödteten, grofsen Hunde, und füllte nun das Glas mit gefärbtem Wasser an; das Herz schlug, wie er sagt, lange und stark genug, um daraus urtheilen zu können, allein das Wasser in der Röhre stieg und sank nicht. Wie lang jene viel zu weite Röhre war, wird nicht gesagt; auch ist nicht abzusehen, warum nur die Kammern des Herzens genommen wurden, und dieselben ihren eigenen Zuckungen überlassen blieben.

§. 343.

Der Streit, ob die Thätigkeit der Muskeln von diesen selbst, oder von den Nerven herzuleiten sey, ist lange und oft mit Heftigkeit geführt worden; allmälig hat man aber eingesehen, dafs man von beiden Seiten zu weit gegangen war, und gegen

wärtig herrscht unter den Physiologen über diesen Gegenstand nur selten Widerspruch. Man hat einerseits die Eigenthümlichkeit der Systeme schärfer aufgefafst, und wirft z. B. nicht mehr die Arterienfasern mit den Muskelfasern zusammen; andererseits aber verkennt man nicht so sehr, wie ehemals, das allgemeine Band des Lebens, und liebt es daher auch nicht, die einzelnen Kräfte zu isoliren.

Es giebt keinen einzigen Muskel irgend eines Wirbelthiers, und selbst der mehrsten wirbellosen Thiere, z. B. aller Insecten, Mollusken, Anneliden u. s. w., der nicht mit Nerven versehen wäre, so wie auch die neueren Erfahrungen gezeigt haben, dafs jeder Muskel (wenigstens aller Wirbelthiere), dessen Kraft nicht gänzlich erloschen ist, und namentlich auch das Herz, durch Reizung seiner Nerven, und zwar vorzüglich durch die galvanische, zu Zusammenziehungen gebracht werden kann. Es ist auch kein Widerspruch, wenn ein blosgelegter Muskel mit Erfolg galvanisirt wird, dessen Nerven nicht besonders armirt sind, denn es zweifelt Niemand mehr daran, dafs dessen ungeachtet Nerven genug zum Versuch kommen, da sie in dem Muskel überall auf das feinste sich ausbreiten. Ja selbst in den abgeschnittenen, noch so kleinen Muskelstückchen, welche man zucken sieht, darf man überall das Vorhandenseyn der Nervensubstanz mit Sicherheit voraussetzen.

Wird aber dem gemäfs überall ein Gegensatz zwischen dem Muskel und dem Nerven, als noth-

wendige Bedingung zur Muskelthätigkeit, erfordert, so ist dennoch das Eigenthümliche derselben so auffallend, dafs man sehr Unrecht haben würde, wenn man sie mit Zurücksetzung des Muskels als blofse Nervenwirkung ansehen wollte, vorzüglich da der Nerve mit keinem andern Theile so etwas hervorzubringen vermag. Häller hatte auch daher das gröfste Recht, wenn er die Irritabilität nicht in Glisson's Sinn, dem sie mehr eine allgemeine Erregbarkeit war, sondern als Muskelreizbarkeit, als besondere Kraft (vis insita) aufstellte.

Wenn dagegen Haller, und andere berühmte Männer, den Nerveneinflufs hierbei nicht hoch genug anschlugen, so irrten sie vorzüglich, weil sie das so sehr thätige Herz mit wenigen oder gar keinen Nerven versehen glaubten: doch war ihr Irrthum wenigstens eben so verzeihlich, als der so vieler andern Anatomen, welche in dem Verlauf der Herznerven und in dem der übrigen Muskelnerven keinen Unterschied zugeben wollten.

Betrachten wir aber das Armgeflecht, oder die Nervengeflechte für die untern Gliedmafsen, so ist darin gar keine Ähnlichkeit mit dem Herzgeflecht, sondern dieses verhält sich offenbar, wie die Bauchgeflechte des sympathischen Nerven. Betrachten wir ferner alle nicht hohle Muskeln, so sehen wir bei einem jeden derselben die Nerven, wenn auch zuerst mit den Gefäfsen eintreten, doch bald hernach dieselben verlassen und nur die Muskelbündel umschlingen. Bei dem Herzen hingegen bleiben die

Nerven gröfstentheils an den Pulsadern, und wenn sie auch hernach vielleicht zum Theil an die Substanz des Herzens treten mögen, so sehen wir es doch nicht, und die in die Tiefe gehenden Fäden mögen auch hier vorzüglich die Gefäfse umschlingen.

Es ist also bei dem Herzen auf das bestimmteste die Nervenvertheilung, wie wir sie bei denen der Willkühr entzogenen Muskeln finden. Deswegen aber möchte ich den Nerveneinflufs auf das Herz nicht geringschätzen. Wie oft schmerzt nicht das Herz auf das heftigste, wenn es krank ist, worüber ich auf das schätzbare Werk von Fr. Ludwig Kreysig (Die Krankheiten des Herzens. 1. Th. Berl. 1814. 8. S. 337 — 348.) verweise; wie leicht wird seine Wirkung durch leidenschaftliche Gefühle verändert, ja selbst für eine Zeit, oder für immer aufgehoben. Die Nerven endlich, welche das Herz versorgen, haben durch ihre zahlreichen Verbindungen eine solche Zuleitung, dafs sie es vielleicht andern Muskelnerven zuvorthun, die zwar dicker sind, allein nur von einem, oder von wenigen Puncten entspringen:

Alle Muskeln also, ohne Ausnahme, bedürfen des Nerveneinflusses zur Ausübung ihrer übrigens eigenthümlichen Kraft.

Anm. 1. Zu Haller's Zeit wurden noch allen Würmern im Linneischen Sinn die Nerven abgesprochen; jetzt hingegen kennen wir sie fast bei allen Mollusken, und bei denjenigen, wo wir sie noch nicht sehen, z. B. bei dem Glaucus, können

wir sie mit Sicherheit vermuthen; eben so kennen wir sie bei allen Gliederwürmern, die zur Untersuchung grofs genug sind; bei mehreren Strahlthieren, selbst bei einem Eingeweidewurm, wenn nicht bei mehreren: wir haben also wohl alle Hoffnung, dafs alle Thiere niederer Ordnung, die nicht zu klein, oder zu schnell zerfliefsend sind, uns dereinst ihre Nerven enthüllen werden. Ob die so leicht zerfliefsenden Medusen Nerven besitzen, bezweifle ich, allein sie haben auch wohl keine wahre Muskeln, und dasselbe gilt von den Zoophyten, und zwar sowohl von den Polypen, als von den Infusionsthierchen. Muskeln, ohne dafs wir ihre Nerven kennen, erscheinen eigentlich nur noch bei den Eingeweidewürmern, z. B. den Echinorhynchen.

Anm. 2. Nach der Entdeckung des Galvanismus ward von mehreren Physikern behauptet, dafs das Herz gegen dessen Reizung ganz, oder sehr wenig empfindlich sey; vergl. Aldini's Theoretisch-practischen Versuch über den Galvanismus. Lpz. 1804. S. 1. Th. S. 91. 2. Th. S. 64. S. 133. S. 171., vorzüglich aber: J. Chr. Leop. Reinhold's Geschichte des Galvanismus, nach Sue. Lpz. 1803. S. 40., wo auch mehrere Schriftsteller (Fontana, Schmuck, Fowler, Giulio und Rossi) genannt sind, in deren Versuchen das Herz durch den Galvanismus erregt ward, mochten dasselbe, oder dessen Nerven, oder beide zugleich dessen Wirkung ausgesetzt werden.

Alexander von Humboldt (Über die gereizte Muskel- und Nervenfaser, B. 1. S. 341 — 349.), der überdies noch Pfaff's, Ludwig's, Greve's und Webster's bejahende Versuche anführt, hat eine ganze Reihe der interessantesten Versuche, die er theils mit seinem gleich trefflichen Bruder, theils allein, angestellt hat, und die ihm sowohl bei Säugthieren, als bei Amphibien und Fischen, die befriedigendsten Resultate gaben. Einige gute Versuche hat Munniks (Obss. variae p. 15. 16.) mitgetheilt. Vorzüglich aber ist Nysten zu nennen, von dessen Versuchen ich im nächsten Paragraph sprechen mufs, und dem man es daher gerne nachsehen kann, wenn er wie Haller, die Muskelreizbarkeit zu sehr von der Nervenkraft

unabhängig machen will, so dafs er die letztere nur als einen Muskelreiz betrachtet.

Anm. 3. Soemmerring hat in J. Bern. Jac. Behrend's Diss. (qua demonstratur, cor nervis carere. Mogunt. 1792. recus. in Ludwig, script. neurol. min. T. 3. p. 1 — 23.) hauptsächlich das Eigenthümliche der Nervenvertheilung am Herzen hervorgehoben, und da man damals das Herz gegen den Galvanismus unempfindlich glaubte, so war es leicht, dasselbe als gänzlich unempfindlich anzunehmen. Scarpa's schöne Abbildungen von den Herznerven (Tabulae neurologicae. Ticini 1795. fol.) stellen auf der siebenten Tafel das Herz des Pferdes und des Kalbes mit mehr Nervenzweigen versehen vor, als das menschliche auf der sechsten Tafel; allein auch dort ist das Eigenthümliche der Nervenvertheilung gegen andere Muskeln nicht zu verkennen. — Dafs, wie Soemmerring einmal mündlich gegen mich äufserte, in Scarpa's Abbildungen auch einsaugende Gefäfse für Nerven genommen sind, bezweifle ich, wenigstens bei dem Pferdeherzen; hinsichtlich Lucae's Figur aber (Quaedam obss. anat. Tab. 2), die schlecht und mit Nerven überladen ist, mag wohl so etwas stattfinden.

Harvey (De generatione animalium in Opp. ed. L. B. 1737. 4. P. p. 208.) fand bei dem neunzehnjährigen Grafen Montgomery, der früher eine grofse Blutverletzung erlitten hatte, das Herz in der Brusthöle so frei liegen, dafs man es mit der Hand anfassen konnte, und da der Graf keine Empfindung davon hatte, es selbst nicht wufste, wenn man dasselbe berührte, so sah Harvey dies als einen Beweis für die Unempfindlichkeit des Herzens an, ohne daran zu denken, dafs er selbst von einer caro fungosa (einer Bildung plastischer Lymphe) redete, die dasselbe bedeckte, und die natürlich nicht empfindlich seyn konnte.

Anm. 4. Was einige Neuere den Muskelsinn, oder Bewegungssinn, genannt haben, wie z. B. Gruithuisen (Anthropologie S. 230 — 236. S. 361 — 364.) und Lenhossek (Med. Jahrbücher des östreich. Staates. B. V. St. 1. S. 97 — 122.

St. 2. S. 41 — 64.), ist nichts, als das Gemeingefühl (coenaesthesis), oder das Gefühl überhaupt, und alle Empfindungen, die wir bei der Muskelthätigkeit haben, z. B. von dem uns geleisteten Widerstande, von der Anstrengung, Müdigkeit, Erschöpfung u. s. w., gehören offenbar dahin. §. 269. 270. Hier ist durchaus nichts Eigenthümliches einer Sinnesempfindung, wodurch man bewogen werden könnte, Lenhossek beizustimmen, der zwar anfangs selbst (wie Gruithuisen) den Muskelsinn als modificirtes Gemeingefühl ansieht, hernach aber von den Muskeln als von Sinnesorganen spricht. Noch weniger könnte ich mir ein eigenes Bewufstseyn in den Muskeln denken. §. 261. Anm. 1. Der sogenannte Muskelschwindel ist wohl nur als Täuschung des Vorstellungsvermögens über das Gefühl und das Tastorgan anzusehen, wodurch der Einflufs des Seelenorgans auf die Muskeln geschwächt wird, so dafs Kraftlosigkeit, Schwanken u. s. w. entsteht.

Lenhossek führt Stellen aus Autenrieth's Physiologie (Th. 3. S. 66. S. 79. S. 352.) an, so wie aus Steinbach's Beitrag zur Physiologie der Sinne, die für jene Hypothese sprechen sollen. Ich finde aber bei ihnen durchaus nichts von einem eigenen Muskelsinn, sondern im Gegentheil die gewöhnliche richtige Ansicht. Da Lenhossek die Sinnesfunctionen nicht an die einzelnen Sinnesorgane nothwendig gebunden glaubt, sondern als Erfahrungssatz annimmt, dafs Magnetisirte mit ihren Fingerspitzen sehen können u. s. w., so ist ihm auch natürlich ein Sinnesorgan nicht so viel, als andern Physiologen, und er konnte daher leicht Gruithuisen's Hypothese zu der seinigen machen.

§. 344.

Die Muskelthätigkeit zeigt sich schon früh bei dem Foetus, und oft so stark, dafs die Mutter von dem gewaltsamen, krampfhaften Bewegungen desselben Schmerzen empfindet, und sogar die Glied-

mafsen des Foetus verdreht werden, und Klumpfüfse und Klumphände daraus entstehen können. Sie dauert das ganze Leben hindurch, und in den unwillkührlichen Muskeln selbst ohne während des Schlafs zu ruhen. Einige der letzteren, wie das Herz und die Därme, zuweilen auch ortsbewegende Muskeln, fahren auch noch einige Zeit nach dem Tode fort, sich selbst zu bewegen, und alle lassen sich längere oder kürzere Zeit nachher künstlich in Bewegung setzen.

Wenn wir die Thierreihen hinsichtlich der Dauer der Muskelbewegungen vergleichen, die sich nach dem Tode in ihnen erwecken lassen, so finden wir durchaus keine allgemeine Folge nach ihrem höhern oder niedern Standpunct im System. Wir sehen in einer Klasse, ja in einer Ordnung, z. B. unter den Eingeweidewürmern, einige, die lange in ihren einzelnen Theilen (oder Gliedern) Bewegungen zeigen, während sie bei andern früh aufhören. Es giebt unter den Insecten manche, die lange, ohne den Kopf, sich bewegen; allein die möchte ich nicht todt nennen. Die einzelnen Organe haben bei den niedern Thieren nicht so grofsen Einfluſs auf den übrigen Körper, dafs man hier sobald den Tod des Ganzen nach dem Tode des einzelnen Theils erwarten kann.

Selbst wenn Humboldt in seinem trefflichen Werk über die gereizte Muskel und Nervenfaser (1. B. S. 283.) von einem Zittern des Schenkels der Blatta orientalis spricht, so möchte ich bezweifeln,

dafs

dafs dies eine wirkliche Oscillation der Muskeln war, die mir wenigstens erst bei den Cephalopoden recht deutlich geworden ist. §. 388. Anm. 3. Bei ihnen behalten auch die einzelnen Muskelstücke sehr lange die Fähigkeit zu Zusammenziehungen. In den einzelnen Theilen der Crustaceen, z. B. ihrem Herzen, oder der Arachniden, z. B. den Füfsen der Spinnen, oder Phalangien, dauern die Bewegungen nicht lange. Bei den Fischen ist eine sehr grofse Verschiedenheit; bei manchen sind die Oscillationen sehr lange zu beobachten, z. B. bei den Sternschauern (Uranoscopus), den Knorrhähnen (Cottus, Scorpaena), den Aalen; bei andern dauert die Reizempfänglichkeit viel kürzere Zeit, z. B. bei den Heringen. Humboldt (I. B. S. 287.), der den galvanischen Reiz bei den Fischen sehr starke Wirkungen hervorbringen sah, bemerkte auch die kürzere Dauer dieser Empfänglichkeit. Bei den Amphibien bleibt sie in der Regel sehr lange zurück, z. B. im Herzen der Frösche und Wassersalamander, so wie in den abgeschnittenen Schwänzen der letzteren; bei dem Proteus hingegen, dessen Kraft im Leben und dessen Muskelmasse so gering ist, zeigt sich auch nach dem Tode eine grofse Unempfindlichkeit gegen den Galvanismus, wie ich gesehen habe, als ich einem Paar dieser Thiere Theile abschnitt, um Reproductionsversuche zu machen, und wo das abgeschnittene Schwanzstück schnell bewegungslos war und blieb. Bei den Vögeln erlischt in der Regel die Reizempfindlichkeit der Muskeln

nach dem Tode sehr bald, und bedeutend früher, als bei Säugthieren und bei dem Menschen.

Dies pafst wohl nicht zu dem Erfahrungssatz, den Nysten (Recherches p. 355. p. 376.) aufstellen will; dafs nämlich die Dauer der Zusammenziehungsfähigkeit der Theile nach dem Tode bei den verschiedenen Thierklassen und deren Ordnungen sich in umgekehrtem Verhältnifs zu der Kraft (Energie) zeige, womit die Muskeln im Leben versehen waren. Wäre dieses Gesetz richtig, so würde es darauf hindeuten, dafs der Muskel durch die Thätigkeit im Leben so erschöpft werde, dafs seine Fasern nach dem Tode das Vermögen, sich zusammenzuziehen, gar nicht, oder in geringem Maafs, behalten. Wir sehen aber, dafs die Beifsmuskeln eines Menschen, der mit der Mundsperre stirbt, noch eine Zeit nach dem Tode zusammengezogen bleiben. Bei dem Frosch, bei dem Aal ist die Bewegung im Leben rasch, und ihre Reizempfänglichkeit dauert lange nach dem Tode; bei dem Proteus hingegen ist sie im Leben und nach dem Tode gering. Man wird wohl nicht sagen, dafs eine Taube im Leben mehr Muskelkraft habe, als eine Katze, und doch ziehen sich die Muskeln der letzteren viel längere Zeit nach dem Tode zusammen. Nysten, indem er jenen Satz aufstellte, hat wohl theils darauf gefufst, dafs sehr junge warmblütige Thiere (p. 379.) sich hinsichtlich der langen Dauer ihrer Muskelzusammenziehungen nach dem Tode an die kaltblütigen Thiere anschliefsen. Andererseits aber hebt er die Beob-

achtung (p. 349.) sehr hervor, dafs sie bei hochfliegenden Vögeln, als dem Sperber, und bei allen, die während des Lebens eine grofse Muskelkraft ausüben, wie dem Distelfink, dem Hänfling, der Goldammer, die Zusammenziehungsfähigkeit sich viel schneller verliert, als bei solchen, die eine langsamere und schwächere Bewegung haben, wie die hühnerartigen Vögel. Alles dies ist aber kein hinreichender Grund für seine Hypothese, so wenig, als die unten (Anm. 2.) anzuführende Beobachtung über sehr grofse Muskeln, die wohl keineswegs wegen der Gröfse energisch zu nennen sind.

Es scheint mir vielmehr als ob die Dauer der Fähigkeit für Zusammenziehungen davon abhängt, ob nach dem Tode schneller Bedingungen eintreten, z. B. die Kälte bei den Vögeln, welche die Muskelfasern (chemisch) so verändern, dafs sie, sey es auf den galvanischen, sey es auf einen andern Reiz, sich nicht mehr zusammenzuziehen vermögen. Vergleiche §. 346.

Anm. 1. Ich vermuthe, dafs Klumphände und Klumpfüfse bei dem Foetus blos durch den krankhaften Nerveneinfluſs auf die Muskeln entstehen. Diejenigen, welche an äufsere, mechanische Ursachen, z. B. einen Druck durch fehlerhafte Lage, glaubten, wufsten wohl nicht, dafs sich jene Mifsgestaltungen schon so oft bei drei- und viermonatlichen Früchten finden. Diese letzteren zeigen gewöhnlich geplatzte Hirndecken, so dafs Katzenköpfe daraus geworden wären, wenn sie länger gelebt hätten; auch bei andern Verunstaltungen des Kopfs finde ich jenen Fehler, und zwar gewöhnlich an allen vier Extremitäten auf gleiche Weise. Das Übel kann aber auch durch blofse Krämpfe

des Foetus entstehen, und das mag die Mehrzahl der Fälle ausmachen, wo sonst wohlgebildete Kinder damit auf die Welt kommen, und wo auch die Klumpfüfse hernach so leicht heilbar sind.

J. Chr. Gottfried Jörg (Über Klumpfüfse, Lpz. u. Marburg. 1806. 4. S. 38.) hat den interessanten Fall von einem leichten Klumpfufs, der bei einem Knaben im zweiten Lebensjahre nach einem Nervenschlage entstanden war. (Wir finden ja auch so viele andere Verdrehungen nach Krämpfen.) Jörg sucht auch daher die nächste Ursache des Klumpfufses in einem Mifsverhältnifs der Muskelthätigkeit.

Anm. 2. Nysten (Recherches p. 375.) bemerkt, dafs die voluminösen Muskeln plötzlich Gestorbener gewöhnlich nach 12 bis 13 Stunden nach dem Tode keine Zusammenziehungen mehr zeigen, während sie bei magern Personen, und bei solchen, die einige Zeit krank waren, 15 bis 20 Stunden dauern. Es ist auch §. 220. von mir angegeben worden, dafs die sehr grofsen und dicken Muskeln von Menschen, die plötzlich starben, bald in Gährung übergehen und sehr mürbe werden. Hieher gehört auch die von Joseph J. Tonnel (Diss. sur le Tetanos. Strasb. 1817. 4. p. 13.) an den Leichen von Menschen, die am Tetanus starben, gemachte Beobachtung, dafs ihre Muskeln einige Tage nach dem Tode mit der gröfsten Leichtigkeit, bei dem geringsten Ziehen, zerreifsen Vergl. §. 346.

§. 345.

Die Dauer der Fähigkeit zu Zusammenziehungen in den einzelnen Theilen ist sich nicht gleich.

A. Nysten (p. 320.) fand bei seinen Versuchen an den Leichen geköpfter, vorher gesund gewesenen, Menschen, dafs die Muskeln in folgender Ordnung jene Fähigkeit verlieren:

1. Die Arotenkammer des Herzens verliert sie am frühesten.

2. Die Därme und der Magen, welche sie nach und nach verlieren; der dicke Darm 45 bis 55 Minuten nach dem Tode; der dünne Darm einige Minuten später; bald nachher der Magen.

3. Die Harnblase, welche zuweilen die Zusammenziehbarkeit eben so schnell, wie der Magen, aber oft etwas später, verliert.

4. Die Lungenarterienkammer, deren Bewegungen im Allgemeinen über eine Stunde nach dem Tode fortdauern.

5. Die Speiseröhre, welche ohngefähr anderthalb Stunden nach dem Tode aufhört, sich zusammenzuziehen.

6. Die Iris, deren Reizempfänglichkeit oft 15 Minuten später, als die der Speiseröhre; erlischt.

7. Die Muskeln des thierischen Lebens. Im Allgemeinen verlieren die Muskeln des Stamms jene Fähigkeit früher, als die der Gliedmafsen, und wiederum die der untern früher, als die der obern; allein sie erlischt in diesen Organen um so später, als sie dem Zutritt der Luft weniger ausgesetzt gewesen sind, und sie zeigen in der Hinsicht grofse Verschiedenheiten.

8. Die Herzohren, sowohl das der Lungenvenen, als das der Hohlvenen, doch diese zuletzt, so dafs es von allen Theilen des Herzens am längsten seine Zusammenziehbarkeit behält.

B. In einer ziemlich grofsen Menge von Versuchen an Hunden (p. 344.) verlor sich die Fähigkeit zu Zusammenziehungen in folgender Ordnung: die Aortenkammer; der Dickdarm; der dünne Darm; der Magen und die Harnblase; die Iris; die Lungenarterienkammer; die Muskeln des thierischen Lebens und die Speiseröhre; das linke Herzohr; das rechte. Oft hatte die Aortenkammer ihre Beweglichkeit in einer halben Stunde, zuweilen erst in einer Stunde verloren; gewöhnlich sind die Därme, der Magen und die Harnblase in einer Stunde nach dem Tode unbeweglich; in einem Versuch blieb der Magen eine Stunde und zehn Minuten, in einem andern sogar eine Stunde und zwanzig Minuten zusammenziehbar; die rechte Vorkammer bleibt es oft acht Stunden.

Bei zwei neugeborenen Katzen (p. 345.) war die Zusammenziehbarkeit im dicken Darm 45 Minnten nach dem Tode, und einige Minuten nachher im dünnen Darm, im Magen und in der Speiseröhre erloschen. Die Aortenkammer hörte ein Paar Minuten nach einer Stunde, die Lungenarterienkammer in einer Stunde und 45 bis 48 Minuten auf, sich zu bewegen. Die Muskeln der Gliedmafsen in 3 Stunden und 45 Minuten; das linke Herzohr 2 Stunden später; das rechte war noch 6 Stunden 30 Minuten nach dem Tode gegen den Galvanismus empfänglich.

Bei zwei Meerschweinchen (p. 347.) verlor der dicke Darm die Fähigkeit eine halbe Stunde

nach dem Tode; der dünne Darm ungefähr mit 37 Minuten; der Magen nach 45 Minuten. Die Harnblase bei dem einen Thiere, wie der Magen; bei dem andern 35 Minuten nach dem Tode, wo die Aortenkammer ihre Bewegung verloren hatte; die ortsbewegenden Muskeln in einer Stunde und ein Paar Minuten; die Lungenarterienkammer etwa 20 Minuten später, das rechte Herzohr eine Stunde und 29 bis 32 Minuten nach dem Tode.

G. Bei den Vögeln mit häutigem Magen (p. 349.) verliert sich die Beweglichkeit in derselben Ordnung, wie bei den Säugthieren; bei denen mit einem fleischigen Magen verliert dieser die Empfänglichkeit früher, als die Därme. Bei dem Sperber, bei dem Distelfink, dem Hänfling und bei der Goldammer war alle Empfänglichkeit für den Galvanismus in den ortsbewegenden Muskeln in 30 bis 40 Minuten nach dem Tode, und bald nachher in allen Organen erloschen; bei den hühnerartigen Vögeln in den ortsbewegenden Muskeln in mehr als einer Stunde, und in den Herzohren und der Hohlvene viel später.

D. Bei Fröschen (p. 353.) erlöschte sie in der Herzkammer erst mehrere Stunden nach dem Tode; in den ortsbewegenden Muskeln 17 bis 18 Stunden nach demselben, je nachdem sie mehr oder weniger der Luft ausgesetzt worden; in dem Herzohr und in der Hohlvene 14 bis 20 Stunden, und noch später.

E. Bei Karpfen (p. 351.) verlor sich die Empfänglichkeit gegen den galvanischen Reiz in den Därmen 16 bis 17 Minuten nach dem Tode; in der Herzkammer erlöschte sie früher, als in den ortsbewegenden Muskeln; in den Muskeln des Stamms früher, als in denen der Flossen; in diesen erhielt sie sich 7 bis 8 Stunden; in dem Herzohr und der Hohlvene 9 bis 10 Stunden nach dem Tode.

Anm. 1. Nysten's Versuche beweisen durchaus, was Haller (El. Phys. I. p. 425.) von dem rechten Herzohr sagt. Ergo haec auricula recte ultimum moriens Galeno dicta est et Harveio. Eadem et diutissime et expeditissime a quiete ad motum revocatur, eaque ad motum promtitudine ventriculum superat, quando aqua calida, flatu, impulso, aliisve modis excitatur. Deinde motus vividissimus est et frequentiores quam sinistrae pulsus.

Mehr hierüber, so wie über den widernatürlichen Zustand wo das vordere Herzohr früher die Reizempfänglichkeit verliert, als die vordere Kammer, oder das hintere Ohr, in dem folgenden Buche.

Nysten (p. 322. 323.) macht auch darauf aufmerksam, dafs man bei galvanischen Versuchen, die kein günstiges Resultat gaben, diesen Umstand öfters überschen, und mit den Kammern (zu spät) experimentirt habe, statt das rechte Herzohr dazu zu wählen.

Anm. 2. Die Hohlvenen, wo sie sich in den rechten Vorhof einsenken, sind deutlich muskulös und eben so reizempfänglich, wie dieser. Haller (a. a. O.) sagte auch: Non est praeterea dissimulandum, partem venae cavae, auriculae dextrae commissam et diu semper et nonnunquam ultiman pulsasse, et ipsius auriculae constantiam superasse. Perinde etiam in mortuo animale saepius pulsat, donec semel auricula contrahatur. Nysten (p. 354.) sagt auch ausdrücklich, dafs die Bewegungen

der Vena cava ihr eigenthümlich sind. Er ist zweifelhaft, ob er nicht auch in der unpaarigen Vene Bewegung gesehen habe, allein wenn man ihre dünnen, muskellosen Häute betrachtet, so wird man das schwerlich annehmen.

In den Arterien (p. 322.) hat er nie Bewegungen entstehen sehen. Wie er die Gebärmutter zweier trächtiger Meerschweinchen (p. 346.) galvanisirte, sah er zwar Bewegungen, die aber gänzlich den in der Gebärmutter befindlichen Jungen anzugehören schienen.

§. 346.

Da die Muskeln nach dem Tode von so verschiedener Empfänglichkeit sowohl gegen die mechanischen, als gegen die chemischen Reize, und unter den letzteren namentlich gegen den Galvanismus, erscheinen, so hat man wohl versucht, gewisse Grade jener Empfänglichkeit festzustellen, auch viel Belehrendes darüber zusammengetragen; doch wird eine allgemein gültige Scale hierüber nie zu geben seyn, weil das Organische selbst bei seinem Vergehen zu viel Veränderliches darbietet. Bei den Fröschen, womit man gewöhnlich experimentirt, hat man schon nach der Jahreszeit, nach dem Alter, vor und nach der Begattung Veränderungen darin gefunden, so dafs sie nicht stets gleich erregbar sind. Vergleiche Reinhold's Gesch. d. Galvanismus S. 7. und J. W. Ritter's Beiträge zur nähern Kenntnifs des Galvanismus. Jena 1805. 8. 2. B. 3. u. 4. St. S. 80. Bei den höher gestellten Thieren müssen natürlich noch mehr Modificationen eintreten. Dennoch wäre es sehr zu wünschen, dafs die Physiologen den Weg, welchen die Physiker mit so vielem Erfolg betraten,

nicht so ganz verlassen hättsn, denn seit Nysten's trefflichen Versuchen ist fast nichts dafür geschehen, so viel hier auch noch zu erforschen ist.

Gewöhnlich zucken nach dem Tode viele Muskeln eine geraume Zeit, ohne Anwendung eines äufsern Reizes, und man sieht z. B. bei eben gestorbenen Menschen nicht selten einzelne Bewegungen um den Mund. Wenn Menschen aus einem asphyctischen Zustande anfangen, zu erwachen, so treten mehrentheils zuerst solche Bewegungen des Mundes ein, wie bei dem Gähnen; zuweilen kommt es auch nicht weiter bei den Belebungsversuchen, als zu diesem Gähnen, das man auch an abgeschnittenen Thierköpfen bemerkt, und wovon ich im nächsten Buche im Abschnitt vom Athemholen, ausführlich reden mufs. Man findet auch wohl bei Menschen Zukkungen in den Wadenmuskeln, und Thiere bewegen oft mit Heftigkeit alle Extremitäten.

Entblöfst man Theile, so sieht man die Muskelfasern an der Luft oscilliren, wie ich selbst einmal am grofsen Brustmuskel eines Ertrunkenen gesehen habe; wird die Brusthöle bei Thieren geöffnet, so fängt das Herz an zu schlagen, und hier, wie dort, ist wohl der Einflufs der Atmosphärischen Luft nicht zu verkennen.

In diesem frischen Zustande der Muskeln bewirkt jeder mechanische Reiz, oft schon eine leise Berührung, in ihnen Zuckungen, und zwar sowohl bei warmblütigen, als bei kaltblütigen Thieren. Es ist jedoch keineswegs der Fall, dafs dieser mecha-

nische Reiz nur in der ersten Zeit nach dem Tode wirksam ist, sondern ich habe ihn zuweilen bei Vögeln und Säugthieren zwischendurch kräftig gesehen, wo ein geringer galvanischer Reiz keine Zuckungen erregte.

Bei den noch sehr reizbaren Fröschen entstehen starke Bewegungen, wenn man, nachdem ihnen die Haut abgezogen, und der Rückgrath fast ganz weggeschnitten ist, ihre Wade gegen ihn zurückbeugt; ja, Humboldt (Über die gereizte Muskelfaser I. S. 32.) erregte heftige Bewegungen, als er das Muskelfleisch der Lende bei einem Frosch leise gegen den ischiadischen Nerven zurückbog, durch welchen allein der Rumpf mit den Schenkeln zusammenhing. Humboldt (I. S. 34.) sah auch an einem, vom Körper abgeschnittenen, und auf einer trocknen Glasplatte liegenden Froschschenkel Zuckungen entstehen, wie er dessen Nerven und Muskel zugleich mit Muskelfleisch berührte.

Wenn die thierischen Theile sich selbst unter einander nicht mehr hinlänglich reizen können, um Bewegungen zu bewirken, so haben wir vorzugsweise an dem Galvanismus ein nach Belieben so zu verstärkendes Mittel, um in ihnen auch den kleinsten Überrest von Erregbarkeit aufzufinden, worüber sich Ritter (a. a. O. S. 116.) sehr wahr und sehr stark ausdrückt. Man darf sich auch nur an die von Ure und Jeffray in Glasgow mit dem Leichnam eines Gehängten angestellten Versuche erinnern wozu eine Batterie von 270 Paaren vierzölliger Platten an-

gewandt ward, um den Galvanismus, hinsichtlich seiner Kraft, zu würdigen, vergl. Bibliothèque Univ. Févr. 1819. p. 128 — 136.

Mehrere Schriftsteller sehen alle Muskelreize als galvanische an. Denkt man sich hierbei, dafs durch einen jeden Reiz das Gleichgewicht zwischen dem Nerven, dem Muskel und ihrer Feuchtigkeit gestört wird, so hat man allerdings etwas sehr Allgemeines; ja, man könnte selbst den mechanischen Reiz in der Hinsicht störend vorstellen; will man auf der andern Seite das Wesen der galvanischen Einwirkung in dem veränderten Oxidationszustand des Nerven begründet halten, so spricht auch dafür sehr Vieles: allein damit ist die Theorie keineswegs vollständig gegeben. Offenbar mufs etwas Eigenthümliches in allen den Muskelnparthieen desselben Thiers seyn, die nicht zugleich sich der Einwirkung des galvanischen Reizes entziehen, wie z. B. in den verschiedenen Theilen des Herzens; sehr wahrscheinlich ist auch etwas Verschiedenes in dem Fleisch der verschiedenen Thierklassen, das ihre eigenthümliche Erregbarkeit und deren Dauer begründet. Wenn auch die Wärme und Kälte des Bluts hierbei in Betrachtung kommt, und dem gemäfs die Thiere bei geringer Temperatur lange, oder nur kurze Zeit, sich erregbar zeigen, so mufs selbst dabei doch ein eigenthümlicher Zustand gedacht werden. Der Galvanismus giebt den einen Factor, den andern aber der organische Bau, dessen Modificationen wir in dieser Hinsicht sehr wenig kennen.

Während Einige die Reizmittel nur insoferne unterscheiden, als sie die Einwirkung des Galvanismus mehr oder minder begünstigen, haben Andere wiederum, vorzüglich Treviranus (Biologie V. S. 303.) dieselben in erregende und deprimirende eingetheilt. Bei unpartheyischem Nachdenken jedoch ist es mir unmöglich, mir wirklich etwas zu denken, das auf den Muskel deprimirend einwirken könnte. Man hat dergleichen auch allgemein dargestellt, wenn man z. B. von einem Brand (sphacelus) ohne vorhergegangene Entzündung, z. B. der Lungen, der Milz; von einer Putrescenz der Gebärmutter u. s. w. sprach: die genauere Untersuchung zeigt doch wohl überall das Gegentheil. Die Reaction in einem geschwächten Theil kann so geringe, die Entzündung auch daher sehr kurz seyn, wie das Aufblicken eines erlöschenden Lichtes, allein was gleich deprimiren soll, mufs vernichten oder zerschmettern. Selbst die deprimirenden Leidenschaften wirken im ersten Beginnen erregend.

Anm. 1. Cotugno in Neapel wollte eine kleine Hausmaus lebendig zergliedern; er faſste sie mit zwei Fingern in der Rückenhaut, und hielt sie in die Höhe; kaum aber schlug der Schwanz der Maus gegen seine Hand, so empfand er einen heftigen Stofs und Krampf durch den Arm, die Schultern und den Kopf. Diese schmerzhafte Empfindung dauerte eine Viertelstunde fort. Humboldt a. a. O. I. S. 30.

Man hat dies häufig als den stärksten Grad der galvanischen Einwirkung betrachtet, allein Niemand ist es gelungen, jene Erfahrung selbst zu machen Mir scheint es ein blofser Krampf gewesen zu seyn, denn wie hätte von der kleinen

Maus ein so heftiger Schlag ausgehen, und wie der Schmerz dabei eine Viertelstunde dauern können? Vergleiche §. 196. Anm. 2.

C. Hnr. Mertens, der Verfasser des Prodromus anatomiae Batrachiorum (Hal. 1820. 8.), hatte in Berlin vielleicht ähnliche krampfhafte Zuckungen erlitten, wie er den mit heifsem Wasser übergossenen, nicht mehr ganz frischen Kopf eines Wels (Silurus Glanis) präparirte, und dessen Kiefernerven zerschnitt. Vergebens experimentirte ich nachher mit ihm an einem frischeren Welskopf, es half kein Begiefsen mit heifsem Wasser, kein Zerren der Nerven u. s. w.

Anm. 2. Blane (l. c. p. 253.) behauptet, dafs, wenn einem Fisch der Kopf zerschlagen wird, wie es zum Kräuseln oder Krausmachen (crimping) seines Fleisches geschieht, sich seine Reizempfänglichkeit sehr viel länger erhält. Ein Lachs verliere, wenn er aus dem Wasser genommen wird, nach einer halben Stunde alle Zeichen des Lebens; bekommt er aber, nachdem er aus dem Wasser geholt ist, einen heftigen Schlag auf den Kopf, so zeigen sich seine Muskeln noch nach mehr, als zwölf Stunden reizbar.

Carlisle (Philos. Tr. 1805. p. 23.) spricht von dem Kräuseln der Fische auf eine ganz andere, wie es scheint, richtigere Weise. Er sagt, dafs die merkwürdige Wirkung durch das Eintauchen in Wasser geschehe, nachdem die gewöhnlichen Zeichen des Lebens verschwunden sind, jedoch noch keine Steifheit nach dem Tode eingetreten ist. Die dazu bestimmten Seefische bekämen gewöhnlich, wenn sie gefangen würden, einen Schlag auf den Kopf, wodurch die Fähigkeit zum Krauswerden sich länger erhalten solle, und am längsten an den Muskeln neben dem Kopfe. Es würden mehrere Quereinschnitte in die Muskeln gemacht, und der Fisch in kaltes Wasser getaucht, wo die Zusammenziehungen (welche das Kräuseln, crimping, genannt werden) sich in fünf Minuten einstellten. Wenn jedoch die Masse grofs wäre, so würde oft dazu eine halbe Stunde gebraucht.

Das krause Fleisch der Fische sey specifisch schwerer, und habe in seinem Versuch 1,105 betragen, während es von einem nicht gekräuselten todten Fisch, der eben so lange, eine halbe Stunde, in Wasser gelegen, 1,090 betrug. Weiterhin (p. 24.) sagt er, dafs man zum Kräuseln der Süfswasserfische hartes Wasser nehmen müsse, wie die Fischer durch die Erfahrung gelernt hätten; für die Seefische nimmt man ohne Frage Seewasser.

Dadurch ist auch wohl das Ganze erklärt, denn das Salz ist ein starker Reiz für die Muskeln, und erhöht die Kraft des Galvanismus. Vergl. Aldini über den Galvanismus. 1. Th. S. 30. Der Schlag auf den Kopf thut gewifs sehr wenig dazu.

Ganz etwas Anderes ist es, wenn Muskeln dem gewöhnlichen Wasser ausgesetzt sind, dabei werden sie blasser und kraftloser, wenn das erste reizende Moment vorüber ist. Vergl. Nasse über eine besondere (schwächende) Einwirkung des Wassers auf die Muskelreizbarkeit. In Meckel's Archiv. II. SS. 78—85. Ferner: Edward's über die Asphyxie der Batrachier. Das. III. S. 610—623. und Meckel's Anm. das. SS. 612.

Anm. 3. Erman, der eben so sehr Physiolog, als Physiker ist, hat einen gehaltvollen Aufsatz in den Abh. d. Ak. d. Wiss. von 1812—13. S. 155—170. geliefert: Versuch einer Zurückführung der mannichfaltigen Erscheinungen electrischer Reizungen auf einen einfachen chemisch-physischen Grundsatz, worin er die Veränderung der Oxydation der Nerven als das Wesentliche darstellt, allein zugleich alle erhebliche Modificationen der Erscheinungen beim Galvanisiren der Muskeln critisch durchgeht. In diesem trefflichen Aufsatz werden die Physiologen mit Recht getadelt, dafs sie dies Feld so ganz verlassen haben.

Anm. 4. Ritter (a. a. O. S. 67—156.) behauptet, dafs Flexoren und Extensoren verschiedene Erregbarkeiten haben.

dafs die Flexoren früher sterben, als die Extensoren; dafs der galvanische Reiz zuerst auf die Flexoren wirke u. s. w.; allein wie Meckel (Anatomie 1. S. 513.) richtig bemerkt hat, ist das Wahre davon durch das Übergewicht der Beuger und ihrer Nerven zu erklären. Wie oft geht nicht derselbe Nerve zu entgegengesetzten Muskeln, z. B. der Vagus, der ulnaris, der tibialis, peroneus u. s. w., wie wäre da ein solcher Gegensatz denkbar; wie oft wirken sie nicht zusammen. Ritter trennt jene Muskeln offenbar zu sehr, vergl. §. 342.

Zweiter

Zweiter Abschnitt.

Von der Ortsbewegung, der Stimme und Sprache.

§. 347.

Die Bewegungen der den Sinnesorganen angehörenden Muskeln habe ich im fünften Buche betrachtet; alle diejenigen aber, welche dem reproductiven System anheimfallen, werde ich im siebenten Buche durchgehen, um die zusammengehörenden Systeme nicht zu trennen: es kann also in diesem Abschnitte nur von den Muskeln die Rede seyn, welche zur Ortsbewegung, zur Stimme und zur Sprache dienen, da diese Bewegungen einerseits in sich abgeschlossen sind, und daher einzeln betrachtet werden müssen, andererseits aber dem Seelenorgan allein und unmittelbar untergeordnet sind, sich daher, wie die im vorigen Abschnitt abgehandelten Gegenstände, sehr ungezwungen an das fünfte Buch anschliefsen.

Anm. Die Abtheilung der Muskeln, je nachdem sie der Willkühr unterworfen sind, oder nicht, ist erstlich nicht streng genug, denn wir sehen bei den Muskeln, welche das Brustgewölbe beim Athmen erweitern und verengen, dafs unser Wille auf sie Einfluſs haben kann, dafs sie aber fast immer ohne denselben thätig sind; bei den innern Ohrmuskeln, die wahrscheinlich ursprünglich der Willkühr nicht entzogen sind, finden wir diese nie angewandt; die den Geschlechtstheilen angehörenden Muskeln stehen ebenfalls gewissermafsen in der Mitte; in Krankheiten können auch sämmtliche Muskeln der Herrschaft des Willens entnommen, ja wider denselben in Thätigkeit gesetzt

werden. Zweitens aber würden dadurch störende Trennungen für den Vortrag der Physiologie entstehen, wenn man z. B. die Bewegungen des Schlundkopfs und der Speiseröhre, wenn man die des Darms und des Afters u. s. w. nicht zugleich betrachten dürfte.

§. 348.

Die Ortsbewegung ist für die Erhaltung eines jeden thierischen Organismus so wichtig, dafs seine Gestalt in der Hauptsache davon abhängt. Daher die so allgemeine seitliche Symmetrie der Thiere bei ihrer graden Fortbewegung; ein Aufhören derselben aber bei den schiefschwimmenden Schollen (Pleuronectes). §. 126.

Die gehenden, die springenden, die schwimmenden, die fliegenden Thiere bieten in den verschiedensten Klassen der Wirbelthiere überraschende Ähnlichkeiten unter sich dar; ja, manche derselben ziehen sich selbst in die wirbellosen hinüber, so wie auch überhaupt unter diesen ganz ähnliche Gesetze herrschen. Es mag hier an ein Paar Beispielen genügen. An die Fische, als die Muster der schwimmenden Thiere, schliefsen sich unter den Säugthieren die walfischartigen an; auch, jedoch entfernter, das Walrofs und die Robben; unter den Vögeln, die Penguins (Aptenodyte), unter den Amphibien die Krokodile, die Wassersalamander, der Proteus, die Sirene, die Wasserschlangen (Hydrus). Die gehenden Amphibien nähern sich in ihrer Gestalt den Säugthieren gar sehr. Die Verlängerung der hintern Extremitäten bei den springenden Thieren ist so gut

an dem Frosch, als an der Springmaus (Dipus), oder am Känguruh (Halmaturus), wahrzunehmen, und die Heuschrecken, die Springkäfer (Altica) u. s. w. kommen ihnen darin nahe.

Man kann auch daher aus der Gestalt des Körpers auf die Bewegung schliefsen, und zwar jetzt ohne Ausnahme, das das einzige wunderliche Beispiel einer Anomalie, das man auf Daldorf's Auctorität angenommen hatte, wegfällt. Er hatte nämlich (Transact of the Linn. Soc. Vol. III. p. 62.) von einem ganz wie gewöhnlich gebildeten Barsch erzählt, dafs er auf Palmbäume (Borassus flabelliformis) klettere, und ihn deswegen Perca scandens genannt, allein Francis Hamilton (vormals Buchanan, An account of the Fishes found in the river Ganges and its branches. Lond. 1822. 4. p. 98.) widerlegt jene Angabe; doch bemerkt er, dafs jener Fisch ein zähes Leben habe, und ein Paar Tage ohne Wasser leben könne.

Anm. 1. Man hat aber auch hin und wieder den Einfluſs der Bewegung auf die Gestalt und die Zahl der Theile übertrieben. So glaubte man wohl gar, dafs ein Vogel mit kurzem Halse, der seine Nahrung im Wasser suchte, seinen Hals verlängern würde, und was dergleichen mehr ist. Allein wie sollten die Thiere dazu kommen, gegen ihren Bau (der ihre Nahrung und ihre Bewegungen bedingt) so etwas zu versuchen.

Eben so wenig aber glaube ich daran, dafs ein Salamander, der gezwungen wird, auf schlüpfrigem Boden zu klettern, dadurch eine Verlängerung seines Körpers und eine Vermehrung seiner Wirbel erhält, welches ich irgendwo als eine Beobachtung Karl's von Schreiber's, des würdigen Directors des natur-

historischen Museums in Wien gelesen habe. Wer will bestimmen, dafs ein Thier mehr Wirbel bekommen hat, da bei vielen Thieren, besonders bei Amphibien und Fischen, eine grofse Abweichung in der Zahl der Wirbel herrscht.

C. A. S. Schultze, in seinem gehaltvollen Aufsatze: Über die ersten Spuren des Knochensystems und die Entwickelung der Wirbelsäule in den Thieren (Meckel's Archiv IV. S. 329 bis 402.), sagt S. 343., die Zahl der Wirbel sey bei den warmblütigen Thieren von der Geburt an stets dieselbe; bei den kaltblütigen sey dies wenigstens nicht durchgängig der Fall, indem bei einigen bestimmt die Schwanzwirbel während des ganzen Lebens regelmäfsig zunehmen. Er fügt auch in einer Anmerkung hinzu, dafs er die sehr mühsamen Untersuchungen dieses Gegenstandes, wenn sie noch mehr vervollständigt sind, ausführlicher bekannt machen werde. Ich bin hierauf sehr begierig, und werde sehr gerne, wenn er den Beweis giebt, meine Meinung sogleich fallen lassen: bis dahin zweifle ich aber. Die Beobachtung nämlich, welche ich öfters bei Bandwürmern gemacht habe (Hist. Entoz. Vol. I. p. 330.), das junge, einen Zoll lange Individuen eben so viele Glieder haben, als andere, die ein Paar Ellen lang sind, und dafs wohl keine neue Glieder bei ihnen entstehen, sondern nur die zarten Rudimente sich entwickeln, scheint zu sehr gegen jene Annahme bei höheren Thieren zu sprechen. Die Froschlarve hat ja auch eben so viele Wirbel, als der entwickelte Frosch, wie Froriep in einer Anm. zur Übers. von Cuvier's vergleich. Anatomie I. B. S. 153. bemerkt.

Anm. 2. Bei der Stetigkeit und festen Verbindung, die den Thierkörpern im Allgemeinen gegeben ist, um Kraft und Sicherheit der Bewegung mit Leichtigkeit derselben zu verbinden, ist es allerdings auffallend, eine Thierklasse zu finden, worin absichtlich Theile des Skelets so verbunden sind, dafs sie sich äufserst leicht trennen. Dies ist nämlich der Fall bei vielen Eidechsen, als Lacerta viridis, agilis etc., bei Cordylus, Gecko u. s. w., so wie bei mehreren Schlangen, namentlich unserer Blindschleiche (Anguis fragilis), wo keine Muskeln die Länge

des ganzen Schwanzes halten, sondern nur immer je zwei und zwei Wirbel so fest mit einander verbunden sind, dafs sie sich nicht trennen können, diese aber mit den benachbarten einen schwachen Zusammenhang haben, und ihre acht pyramidalischen Muskeln nur mit ihren Spitzen sich in die schnigen Scheiden des vordern Doppelwirbels einsenken, so dafs sie sich bei einiger Anstrengung leicht herausziehen, wodurch der Schwanz an der Stelle abspringt. Recht gut ist dies von einem zu früh verstorbenen jungen Naturforscher, C. Dav. Wilh. Lehmann (Mag. der Gesellsch. Natf. Freunde. 1810. IV. S. 18 — 21.), von der Blindschleiche beschrieben. Bei Lacerta viridis ist es vorzüglich schön zu sehen. Gewöhnlich bricht der Schwanz ab, wenn er geschlagen, oder festgehalten wird, so dafs das Thier sich dadurch rettet; Thomas Say (Isis 1822. II. 12. S. 1334.) erzählt aber, dafs Ophisurus ventralis durch seine Willenskraft seinen Schwanz absprengen könne, und Lehmann sagt ebenfalls von der Blindschleiche, dafs ihr Schwanz vor Schrecken abspringen könne.

Analog ist offenbar das Abwerfen der Scheeren und Füfse bei den Krebsen, worüber ich auf: Herbst's Naturgeschichte der Krabben und Krebse I. Th. S. 36. verweise.

Anm. 3. Aufser den allgemeinen Werken über die Muskellehre sind hier zu nennen:

P. J. Barthez Nouvelle Méchanique des mouvements de l'homme et des animaux. Carcassone. 1798. 4. Übers. Mechanik der willkührlichen Bewegungen des Menschen und der Thiere. Halle. 1800. 8.

J. Barclay The muscular montion of the human body. Edinb. 1808. 8.

Carl Merk Über die thierische Bewegung. Würzburg 1818. 8.

Jean-Golbert Salvage Anatomie du gladiateur combattant, applicable aux beaux arts. Paris 1812. fol. tabb.

Paolo Mascagni Anatomia per uso degli Studiosi di Scultura e Pittura. Firenze 1816. fol. tabb.

§. 349.

Das Stehen (Status) des Menschen ist mit einem grofsen Aufwand von Muskelkraft verbunden, da dieselbe fast ohne alle Abwechselung und von so sehr vielen Muskeln zugleich dabei angewandt wird, so dafs auch schwächliche Personen nicht lange darin aushalten können; ja, wenn die Schwäche sehr grofs ist, so wird selbst schon das Aufrichten des Körpers, oder die sitzende Stellung, unmöglich, da eine allgemeine Ruhe der ortsbewegenden Muskeln nur im Liegen mit mehr oder minder gebogenem Körper stattfindet.

Der Fufs wird beim Stehen auf die Erde gedrückt, und zwar vorzüglich durch die gemeinschaftlichen Zehenbeuger, den grofsen Beuger der ersten Zehe und den langen Wadenbeinmuskel; ferner durch den hintern Schienbeinmuskel und die kleinen Muskeln der Fufssohle, namentlich auch den viereckigen Muskel, der zum langen Zehenbeuger geht, wozu ich auch noch ein Paarmal einen eigenen Muskel vom Unterschenkel treten sah, den ich in C. Fr. Lud. Gantzer's Diss. musculorum varietates sist. Berol. 1813. 8. p. 16. beschrieben habe.

Wir drücken beim Stehen vorzüglich die Ferse, und die Verbindungen der Zehen und Mittelfufsknochen auf die Erde, wie P. Camper (Abhandlung über die beste Form der Schuhe. A. d. Fr. Berl. u. Stett. 1783. S. 29.) auseinandergesetzt hat; und bei der Wölbung, die hierbei der Fufs macht, können

wir uns bald etwas mehr nach vorne, bald etwas mehr nach hinten neigen, und so das Stehen erleichtern. Allein bei dem Tragen von Lasten, oder bei längeren Anstrengungen, wird auch der Fufs flacher gemacht, wie Barthez (nouvelle mèchanique p. 33.) sehr richtig bemerkt. Vorzüglich wird hierbei auch der innere Rand der Fufssohle aufgestemmt, womit wir fester auftreten, als mit dem äufseren, so dafs auch Menschen mit Säbelbeinen (Valgi) in der Hinsicht sicherer gehen, als die mit Klumpfüfsen (Vari).

Wir stellen gewöhnlich unsere Füfse nach aufsen, allein nur, weil man dies zierlicher findet, und eine andere Richtung des Fufses tadelt. Barthez hingegen hat Recht, wenn er (p. 24.) diejenige natürlich findet, wo der Fufs etwas nach innen gerichtet ist, wie man es bei Kindern und bei Landleuten findet. Volney (Tableau du climat et du sol des états-unis d'Amérique. Paris 1803. 8. T. 2. p. 441.) sagt auch von den Wilden, dafs sie selbst darin einen Unterschied zwischen uns und ihnen finden, dafs ihre Füfse grade stehen, während unsere nach aufsen gerichtet sind.

Stellen wir uns auf die Zehen, so wirken vorzüglich die Wadenmuskeln zum Heben und Befestigen der Ferse, während die Beugemuskeln und alle kleinen Muskeln der Fufssohle, die Zehen nach unten drücken. Barthez (p. 33.) rechnet hierbei vorzüglich auf die Zehenstrecker; allein ich sollte glauben, dafs diese hierbei gar nichts thun könnten,

da sie die Zehen heben, sie also nicht gegen die Erde stemmen können.

Während die Fufssohle auf die Erde gedrückt ist, befestigen die Bäuche der Beuger, und aller der andern Muskeln, deren Sehnen den Fufs gegen die Erde stemmen, den Unterschenkel, und die Wadenmuskeln, nebst dem Kniekehlenmuskel, jenen und den Oberschenkel zugleich; nur wenn man mit sehr graden Knieen steht, wirken die Streckmuskeln ebenfalls. Bei den Affen, wo die Beugemuskeln des Unterschenkels (biceps, semitendinosus, semimenbranosus) sich an diese viel tiefer befestigen, wie bei uns, ist die Stellung auf zwei Füfsen stets nur mit sehr gekrümmten Knieen möglich.

Die eben gedachten Beuger des Unterschenkels, so wie die Heber und Rollmuskeln des Oberschenkels, befestigen das Becken. Die Wirbelsäule aber wird in allen Puncten gesichert, indem jeder obere Wirbel gegen den unteren gezogen wird, so dafs im Kreuzbein, in Verbindung mit dem Beckenknochen, eine dem Menschen ganz eigenthümliche Vorrichtung und Stütze gegeben wird, woran sich viele und grofse Muskeln setzen. Eigenthümlich ist auch dem Menschen die wellenförmige Richtung der Wirbelsäule, da eine jede Parthie derselben eine eigenthümliche Neigung hat.

Bei den Säugthieren, welche auf vier Füfsen gehen, ist vorzüglich durch die grofse Fläche, welche diese einnehmen, das Stehen erleichtert. Ihre Wirbelsäule liegt fast horizontal, oder etwas nach oben

gewölbt, und die Dornfortsätze sind nicht, wie bei uns (nach unten), nach hinten gerichtet, sondern stehen sich zum Theil entgegen, um dem Ganzen mehr Festigkeit zu geben. Einzelne Parthieen der Säule bekommen bei ihnen oft eine grofse Kraft, wie z. B. die Halswirbel bei den Raubthieren, die auch bei einigen Thieren so verbunden sind, dafs dem Halse alle Beweglichkeit genommen ist. Bei andern wiederum sind die Rückenwirbel durch sehr verlängerte Dornfortsätze, bei andern die Lendenwirbel durch grofse Queerfortsätze, so wie durch die Richtung ihrer Gelenkfortsätze verstärkt. Überdies trägt noch das bei so vielen Säugthieren stark verlängerte Brustgewölbe zur Befestigung des Stammes sehr viel bei. Es ist auch daher bei den Thieren kein solches Übergewicht bei ihrer hinteren, wie bei unserer unteren Extremität, und die bei uns so sehr ausgebildeten Wadenmuskeln und Gefäfsmuskeln treten bei ihnen sehr zurück, diese sind auch wohl an Zahl verringert. Übrigens stehen auch nur wenige Thiere auf der Fufssohle, und zwar dabei auf keiner verhältnifsmäfsig so grofsen, wie wir; die mehrsten sind Zehentreter, ja die Hufthiere treten auf die Spitze ihrer Zehenglieder.

Die springenden Thiere haben statt des Stehens eine mehr sitzende Stellung, und gebrauchen noch dazu den Schwanz zur Stütze, so dafs sie vorüberfallen, so wie ihnen dieser genommen ist.

Unter den Vögeln treffen wir auch nicht wenige, denen ein ruhiges Stehen äufserst schwer fällt, weil

ihr Körper nach vorne ein zu grofses Übergewicht hat, so dafs sie auch gewöhnlich hin und herhüpfen. Bei den andern ist das Gleichgewicht bei dem Stehen durch den von vorne nach hinten mehr oder weniger schief hinabgesenkten Körper, und die so sehr nach vorne stattfindende Einlenkung des Oberschenkels, durch den unbeweglichen Rückentheil der Wirbelsäule, durch die nach hinten gelegten Flügel, und die ausgebreiteten Zehen begünstigt; doch legen viele, um sicher zu stehen, ihren Kopf beim Schlafen auf den Leib zurück.

Manche Vögel, wie der Storch und Kranich, stehen äufserst lange ohne Abwechselung auf einem Fufs; hier ist aber eine eigene Vorrichtung des Kniegelenks vorhanden; ein Zapfen des Schienbeins tritt nämlich in eine Vertiefung der Gelenkfläche des Oberschenkels, so dafs dazu gar keine Muskelkraft nöthig ist, wohl aber bei der Beugung, wenn der Zapfen herausgetrieben wird: Cuvier Leçons T. I. p. 472. Eben so findet eine mechanische Einrichtung statt, wodurch die Vögel auf Baumzweigen selbst im Schlafe diese umfafst halten, und sicher sitzen bleiben. Cuvier l. c. p. 480.

Anm. 1. J. Bapt. Palletta Exercitationes pathologicae. Mediol. 1820. 4. p. 151. de gastrocnemiorum defectu.) will bei zwei lebenden Menschen den Mangel der Wadenmuskeln beobachtet haben: ich zweifle jedoch sehr an der Richtigkeit dieser Beobachtung. Die Füfse waren in starker Extension (er nennt es fälschlich Flexion), der Fersenhöcker sehr stark und rund, die Wade flach, und die Achillessehne angeblich nicht zu fühlen. Doch sagt er selbst bei dem ersten Fall: crus deficiente sura

complanatum ob musculorum gastrocnemiorum et magni tendonis jacturam. Hinc lata superficies nata, sub qua alliquot tendineae fibrae ossibus proprius inhaerentes magni tendonis officia praestare non poterant. Hier war wohl nur eine Verkümmerung der Wadenmuskeln anzunehmen. Durch ihr Fehlen wäre die starke Extension der Füsse, wobei auf den Fersenhöcker gegangen wird, auf keine Weise erklärt. Solche Muskeln sind nie vermifst; allein wenn hier eine Vermuthung gilt, so sollte man glauben, der kurze Zehenbeuger, vielleicht auch alle Beuger, wären gelähmt: dadurch wäre die starke Streckung erklärt, so wie die Ausdehnung und Verdünnung der Achillessehne und die Abmagerung ihrer Muskelbäuche. Ich sehe hier in Berlin grade einen solchen Fall, wie ihn Palletta beschreibt, habe aber bis jetzt zur Untersuchung desselben keine Gelegenheit gefunden. Ein sonst wohlgebildeter junger Mann nämlich geht auf den Fersenhöckern, und hält die Plattfüfse in die Höhe, so dafs ihre Sohlen nach vorne, ihre Spitzen aber schief nach aufsen stehen.

Anm. 2. Dafs nach Kniescheibenbrüchen Festigkeit in das Kniegelenk zurückkehrt, ist etwas Bekanntes; ich kenne hier auch einen Mann, dessen Kniescheibe in mehrere, drei bis fünf Stücke zerbrochen ist, und wo auch diese von einander getrennt geblieben sind, der Mann dessenungeachtet aber tanzen kann. Dafs aber sogar bei vorne fehlender Kniescheibe ein Gehen stattfinden kann, sollte man kaum glauben, und doch ist es so. Durch Völcker's Güte sah ich vor mehreren Jahren ein Mädchen von anderthalb bis zwei Jahren, dessen Eltern sich für dasselbe bei ihm um Hülfe verwandt hatten. Vorne war bei demselben keine Kniescheibe, und der Unterschenkel liefs sich gegen den Oberschenkel vorne zurückbeugen. Hinten war in der Kniekehle ein harter Körper, der eine kleine Kniescheibe darstellte. Gegenwärtig soll, wie Völcker mir kürzlich sagte, wie er das Kind wieder gesehen, dasselbe ganz gut gehen. Barthez (p. 71 — 73.) schildert die Nachtheile der zerbrochenen Kniescheibe viel zu grofs.

Anm. 3. Ev. Home (Lectures on comparative anatomy. Lond. 1814. 4. Vol. I. p. 42.) sagt, dafs die Wadenmuskeln bei den Negern kürzer wären, aber doch dieselben Dienste verrichteten, wie bei uns. Dies verdiente wohl eine genauere Untersuchung, da jene Worte nichts sagen, falls es sich nicht auf die Stellung des Unterschenkels bezieht. Soemmerring (Über die körperliche Verschiedenheit des Negers. S. 40.) sagt nämlich, dafs das Schienbein und Wadenbein bei dem Neger unter den Condylis des Schenkelbeins wie nach aufsen zu verschoben stehen.

Der Musculus plantaris, welcher bei den Affen in die Sehnenhaut der Fufssohle übergeht, wird häufig bei dem Menschen, wo er dieselbe nicht berührt, als ein Überrest oder Rudiment des Thierbaues betrachtet. Mehrere Male habe ich ihm jedoch deutlich in das Ligamentum laciniatum übergehen sehen, so dafs er dann als dessen Spannmuskel betrachtet werden könnte.

§. 350.

Das Gehen (gressus) ist sehr viel weniger ermüdend, als das Stehen, weil in jener Bewegung zwischen der Wirkung der Beuger und der Strecker eine immerwährende Abwechselung stattfindet. Der Gang der Menschen ist sehr verschieden, und es wäre sehr leicht, zu den von Barthez aufgezählten Arten desselben noch eine Menge anderer hinzuzusetzen. Diese Verschiedenheit hängt zum Theil von dem Boden ab, auf welchem Menschen zu gehen gewohnt sind, z. B. in der Ebene, in bergigen Gegenden, im Sande; oder von der Sitte, wo manche sehr langsam, andere rasch, einige feierlich, andere langsam, mit kleinen oder grofsen Schritten, mit gestreckten oder gebogenen Knieen, den Körper grade oder vorüber gebogen, gehen.

Bei dem gewöhnlichen Gehen, wenn man vorher stand, wird der eine Fufs aufgehoben, und indem dessen Knie gekrümmt wird, zugleich das Becken gehoben und der Körper etwas vorwärts geneigt; während dieser Fufs niedergesetzt wird, erhebt sich die Ferse des anderen, und so wie jener die Erde berührt hat, verläfst sie dieser, und bewegt sich eben so nach vorne. Bleiben die Kniee beim Gehen grade, so wird die Bewegung erschwert; eben so, wenn der Körper sehr aufrecht gehalten wird. Bei einem sehr weiten Gange, besonders wenn man dazu eingeübt ist, geht man mit etwas mehr vorwärts gewandtem Körper und mit gebogenen Knieen. Wird der Gang zu lange fortgesetzt, so schmerzen leicht die Wadenmuskeln, grade wie bei dem Bergaufgehen oder Treppensteigen, weil sie dabei die gröfste Last des Körpers tragen, da hingegen bei dem Bergabgehen die Strecker des Unterschenkels vorzüglich die Last übernehmen, und daher bei zu grofser Anstrengung wehthun. Ist jedoch der Abhang sehr jäh, und man stemmt sich mit Gewalt dagegen, so werden auch hierbei die Wadenmuskeln sehr angestrengt. Da aber der Gang der Menschen so verschieden ist, mancher den Fufs höher hebt, ihn mehr nach hinten wirft u. s. w., so können nicht dieselben Theile bei Allen auf gleiche Weise leiden. Allgemein aber ist es, dafs der zu grofse Schritt sehr angreifend ist.

Bei der Einrichtung unsers Skelet's, wo die untern Extremitäten den Körper im Gleichgewicht

tragen, wird bei dem Gehen dasselbe nur wenig verändert; bei dem Laufen (cursus) hingegen wird der Körper so sehr vorübergebogen, dafs er immer dem Fallen nahe ist, und zugleich in die Höhe geworfen, da der hintere Fufs sich früher hebt, als der vordere die Erde berührt hat.

Da bei dem Gehen der Fnfs der rechten mit dem der linken Seite abwechselt, so entsteht ohne besondere Aufmerksamkeit sehr leicht eine Ungleichheit, und die Linie, welche wir im Gehen beschreiben, ist eine Wellenlinie, falls wir dies nicht durch grofse Aufmerksamkeit verhindern; mit verbundenen Augen kommt man sehr weit von der graden Linie ab. Vorzüglich geschieht dies aber, wenn die Muskeln der einen Seite geschwächt sind, wo die andere den Körper stets nach sich hinzieht, so dafs eine sehr schiefe Linie beschrieben wird, ja im stärksten Fall ein Drehen entsteht.

Bei den Vögeln, von denen im vorherg. §. gesagt ist, dafs sie wegen ihres Übergewichts nach vorne nicht gut stehen können, gilt auch dasselbe vom Gehen, so dafs sie mehr hüpfen. Manche wackeln auch sehr im Gehen, wegen ihres schweren Körpers, oder wegen der Stellung ihrer Füfse, wie die Wasservögel, die Papagayen. Andere gehen sehr leicht.

Da die Säugthiere auf vier Füfsen im Gleichgewicht sind, so mufs ihnen das Gehen auf den Hinterfüfsen immer unbequem seyn, da hierbei das Übergewicht zu sehr nach vorne gebracht ist, und

sie leicht vorüberfallen. Es gilt dies selbst von den Bären, den Loris und Affen, obgleich alle diese, besonders aber unter den letzteren die Orangutangs, sich zwischendurch auf ihre Hinterfüfse zu erheben pflegen, und einige Schritte vorwärts zu gehen, wenn sie etwas ergreifen wollen, oder zum Kampf u. s. w.

Die auf vier Füfsen gehenden Thiere bewegen sich dabei auf verschiedene Weise. Die gewöhnlichste ist die, welche man zuerst bei Pferden, aber auch bei andern Thieren, den Schritt (franz. le pas) nennt, wo die vier Füfse in vier Zeiträumen, und zwar immer diagonal, bewegt werden: so dafs zuerst der rechte Vorderfufs, dann der linke Hinterfufs, und hierauf wieder der linke Vorderfufs und nach ihm der rechte Hinterfufs vorwärts schreiten. Wird diese Bewegung so sehr vermehrt, dafs sie unserm Laufen nahe kommt, so nennt man sie Trab (franz. le trot), wo man zuletzt, wenn er sehr schnell wird, fast nur zwei Bewegungen wahrnimmt, nämlich zuerst gleichzeitig die des rechten Vorderfufses und des linken Hinterfufses, und hernach wieder gleichzeitig die der beiden übrigen Füfse.

Der Pafs (franz. l'amble) wird von den Thierärzten, z. B. Bourgelat (Elémens de l'art vétérinaire. Ed. 4. Paris 1797. 8. p. 210.), für einen fehlerhaften Gang gehalten, der nur von schwachen Füllen und von sehr angegriffenen Pferden angenommen wird; wogegen man mit Recht einwenden könnte, dafs der Pafs der natürliche Gang des Dromedars ist, wie Goolberry (Fragmens d'un voyage

en Afrique. T. I. p. 348.) als der gültigste Zeuge erzählt. Hier ist also kein Fehler, sondern naturgemäfse Bewegung, denn wenn der Dromedar seinen Gang beschleunigen mufs, so kommt er in Trab und Galopp. Der Pafs besteht darin, dafs die Füfse derselben Seite sich hintereinander, oft fast zugleich, bewegen, so dafs auf den rechten Vorderfufs der rechte Hinterfufs, und hierauf der linke Vorderfufs und der linke Hinterfufs folgen. Dadurch entsteht immer eine Art Fallen von einer zur andern Seite, welches dem nicht daran gewöhnten Reiter natürlich sehr unangenehm seyn mufs.

Im gewöhnlichen Galopp (franz. le galop) bemerkt man drei oder vier Bewegungen. Zuerst nämlich greift der linke Hinterfufs vor, dann folgt der rechte Hinterfufs mit dem linken Vorderfufse (zusammen, oder sehr kurz hintereinander) und hierauf der rechte Vorderfufs. Es kann auch der rechte Hinterfufs zuerst niederfallen u. s. w. Im gestreckten Galopp (le galop forcé), der eigentlich ein fortgesetztes Springen ist, fallen zuerst und zugleich beide Vorderfüfse, hernach beide Hinterfüfse zugleich, oder fast zugleich, nieder. Bei dem Pferde kommen beide Arten Galopp vor; bei den mehrsten andern Thieren, z. B. Hasen, Kaninchen, Hunden, vielleicht allen Raubthieren, findet sich nur der gestreckte Galopp. Anm. 2.

Bei dem Sprung (Saltus) des Menschen werden die Gelenke des Fufses und Kniees stark gebogen, und nun durch die plötzliche Wirkung der Strecker mit

mit Kraft gestreckt, während der Körper durch das Zusammenbeugen und Erheben der Arme gehoben wird, so dafs er dadurch fortgeschleudert wird. Entweder geschieht diese Bewegung bei aufrecht gehaltenem Körper grade in die Höhe, oder bei der Vorwärtsneigung desselben nach vorne. Um die Kraft zum Sprung zu vermehren, wird gewöhnlich vorher ein Anlauf gemacht, also eigentlich eine Menge kleiner Sprünge, die auf den gröfseren vorbereiten. Anm. 3.

Das Springen der Vögel geschieht, wie bei uns, sowohl in die Höhe, als nach vorne. Cuiver Leçons T. I. p. 498. Die nicht besonders dazu ausgerüsteten Säugthiere springen mit ihren Hinterfüfsen auf eine analoge Art, allein nur nach vorne. Bei den eigentlich springenden Thieren sind die hinteren Extremitäten verlängert und verstärkt, wie bei den Springmäusen, dem Känguruh, auch bei dem Kaninchen u. s. w., die wegen ihrer kleinen vorderen Extremitäten gar nicht auf ebenem Boden oder bergab, sondern nur bergauf gehen können, und daher fast nur springen. Das Springen der Frösche und der springenden Insecten hat ähnliche Vorrichtungen nöthig gemacht.

Das gewöhnliche Springen der Schlangen geschieht, indem sie ihren Körper in mehrere Biegungen bringen, welche hernach auseinander schnellen. Barthez (p. 95.) bemerkt vom Acontias (den er, als den Naturforschern unbekannt, lieber gar nicht nennen sollen) und von der Klapperschlange, dafs

sie sich wie ein Bogen zusammenkrümmen, indem sich Kopf und Schwanz berühren, allein eine solche Bewegung findet gewifs bei keiner Schlange statt. Dagegen habe ich öfters von unserer Viper (Vipera Berus) und von der Blindschleiche (Anguis fragilis) gesehen, dafs sie sich, wenn ich sie in einem hohen Glase hatte, auf die Spitze ihres Schwanzes senkrecht erhoben, und wenn sie mit ihrem Kopf den Rand des Glases erreichen konnten, so legten sie ihn darauf fest nieder, und schleuderten sich nun mit ihrem Körper aus dem Glase heraus.

Das Kriechen ist bald ein langsames Fortbewegen mittelst der vordern Gliedmafsen, wobei der Körper auf der Erde fortgeschleppt wird, wie bei den Faulthieren; bald eine ähnliche Bewegung mittelst vieler schwachen Füfse, wie bei manchen Ringwürmern; oder wechselsweise ein Beugen und Strekken der einzelnen Theile des Körpers; oder ein Festhalten oder Festsaugen an einem Ort, so dafs der übrige Körper nachgezogen wird u. dgl. m. Bei den Schlangen wirken noch die Rippen und die Hautringe und Schuppen, welche sich aufrichten und niederlegen, als Analoga der Füfse. Ev. Home Lect. comp. anat. T. I. p. 115. Tab. 8—10. — Frid. Lud. Huebner Diss. de organis motoriis Boae caninae. Berol. 1815. 4. tabb.

Cuvier Leçons T. I. p. 406—470. Des organes du mouvement des animaux sans vertèbres.

J. Müller Beobachtungen über die Gesetze und Zahlenverhältnisse der Bewegung in den ver-

schiedenen Thierklassen, mit besonderer Rücksicht auf die Bewegung der Insecten und Polymerien. Isis. 1822. 1. H. S. 61—77.

Anm. 1. Barthez (Nouvelle méchanique p. 2.) nimmt an, dafs die Kinder natürliche Vierfüfser sind, und man kann den Verfasser eines so trefflichen Werks eine so leicht zu widerlegende Paradoxie gerne verzeihen; doch mufs man sich wundern, dafs er sie späterhin an einem andern Orte (Mém. de la soc. méd. d'émulation. T. V. p. 270—280.) noch auf das neue vertheidigt hat. Die kleinen Kinder gehen nie auf Vieren, und können es nicht, wegen der Länge der untern Gliedmaafsen, sondern sie rutschen oder kriechen auf den Händen und auf den Knieen, oder auch halb sitzend, oder auf dem Bauch liegend, nach vorne, und zur Seite, oft ziemlich rasch fort, und halten sich bald an diesem, bald an jenem Gegenstande, und versuchen daran aufzustehen; wie sollten sie es wohl anfangen, um auf den Sohlen und den Händen zu gehen? Die wilden vierfüfsigen Kinder, deren Barthez erwähnt, sind schon deswegen zweifelhaft; alle die, deren Geschichte näher bekannt ist, wie Peter von Hameln, das Mädchen aus der Champagne, der Knabe von der Insel Barra, der aus den Pyrenäen, alle gingen auf zwei Füfsen. §. 24. 26.

Anm. 1. Barthez (p. 122—124.) hat sehr vieles über den Gang der Giraffe, jedoch aus älteren unvollkommenen Nachrichten, gesammelt, und es ist keinesweges der Fall, dafs dieses Thier den Pafs geht, wie er sagt. Vaillant (Second Voyage. Paris an 3. in 8. T. 2. p. 312.) spricht vom Trabe desselben; welches Lichtenstein (Reisen im südlichen Afrika. 2 Th. S. 453.) aber für unmöglich angiebt, der vierzig bis funfzig lebende Giraffen in gröfserer und geringerer Entfernung gesehen hat. Wenn sie nicht beim Weiden ruhig fortschreitet, so hat sie einen schwerfälligen, lahmen und plumpen Galopp, der aber durch die Weite der Schritte ersetzt wird, da jeder Sprung zwölf bis sechzehn Fufs fördert. Indem sie springen

will, beugt sie den langen Hals zurück, wodurch der Schwerpunct mehr nach hinten gerückt wird, und erhebt nun die Vorderbeine ohne sie zu biegen, setzt sie auch eben so steif nieder u. s. w.

Anm. 3. Dumas gab in Bulletin de la soc. Philom. T. 2. p. 173. 74. eine kurze Nachricht von dem Skelett eines sehr misgestalteten, jedoch sehr kunstfertigen Springer's, und hernach in seiner Physiologie T. IV. p. 282—4. eine ausführlichere mit zwei Kupfertafeln. Auf der rechten Seite desselben ist nur ein Knochen zwischen dem Plattfufs und dem Becken, das Schienbein, mit welchem das verkrüppelte, äufserst kurze Oberschenkelbein völlig verwachsen ist; auf der linken Seite hingegen ist ein ähnlicher kleiner Knochen frei. (Ich richte mich nämlich nach der Abbildung, im Text wird das von der rechten Seite gesagt, was ich von der linken angebe.) Dumas glaubte diesen Bau mit der gewöhnlichen Theorie des Sprungs unvereinbar, besonders mit der von Barthez gegebenen, dafs zwei gebogene Gelenke beim Sprung gestreckt werden müfsten. Dieser hingegen hat sich (Mém. de la soc. d'émulation. T. V. p. 261 — 270. De la théorie du saut.) gegen Dumas ersten Aufsatz vertheidigt, und wie mir scheint, sehr gut. Schade, dafs die Muskeln jenes Kunstspringers nicht untersucht sind.

§. 351.

Das Schwimmen (natatio) wird gewöhnlich dem Menschen, im Gegensatz der Säugthiere, als angeborene Fertigkeit abgesprochen; allein ihnen ist auch das Gehen mit der Geburt, oder bald nachher, gegeben, das wir mühsam erlernen müssen, und wir brauchen wenigstens nicht mehr Mühe auf das Schwimmen zu verwenden, als uns jenes kostete. Von den Guarany's erzählt auch Azara (Voyages dans l'Amérique méridionale T. 2. p. 68.), dafs sie

nach dem Berichte eines Pfarrers von selbst schwimmen, und dafs dieser ihm auch durch einen vierzehnjährigen Guarany, der nach seiner Versicherung vorher nie geschwommen, einen Beweis davon gegeben habe. Dampier (Voyage T. 2. p. 78.) erzählt auch das Beispiel von einem Mann, der nicht schwimmen gelernt hatte, und sich doch in der Noth durch Schwimmen rettete.

Da das Seewasser specifisch schwerer, als der menschliche Körper ist, und jeder Mensch schwimmt, der auf dem Meer ruhig auf dem Rücken mit ausgestreckten Armen liegt, so legte sich Knight Spencer, um zu erfahren, wie viel leichter der Mensch, als das Meerwasser sey, auf das ruhige Meer mit Feuersteinen in beiden Händen, wo er, mit sechs Pfund avoir du pois Gewicht belastet, über der Wasserfläche blieb; die Feuersteine hatten aber, da sie sich unter dem Wasser befanden, darin zwei Pfund fünf Unzen an Gewicht verloren, und nur mit drei Pfund und eilf Unzen Gewicht gelastet. Er selbst wog hundert und dreifsig Pfund. Gilbert's Annalen B. 54. S. 102.

Das hilft jedoch dem Ungeübten und gar dem Furchtsamen in der Regel sehr wenig, besonders bei irgend starkem Wellenschlage, und das süfse Wasser ist von etwas geringerem specifischen Gewicht, als der Mensch, so dafs er, wenn er seine Kraft nicht anwendet, darin untergehen mufs. Sobald er indessen seinen Kopf, oder wenigstens das Gesicht, über Wasser hält, um frei athmen zu können,

ist ihm das Schwimmen fast in jeder Stellung möglich: beinahe senkrecht stehend, und, wie man sagt, das Wasser tretend, oder mehr und mehr vornüber geneigt, oder mit dem Rücken horizontal auf dem Wasser liegend, oder beinahe sitzend u. s. w., worüber ich auf die unten genannten Schwimmbücher verweise. Der Mensch kann sich hierbei seiner Arme oder seiner Füfse bedienen, um damit das Wasser zurückzuschieben, und durch den Gegendruck, der ihm hierbei mitgetheilt wird, sich vorwärts zu bewegen. Nur mufs er sich hüten, durch zu rasche Bewegungen bei dem Schwimmen seine Kraft zu erschöpfen, so wie er auch nach Barthez Bemerkung (S. 187.), wenn er dadurch zu viel Wasser vor sich wegtreibt, einen zu geringen Widerstand des Wassers hat, und dabei leicht zu tief geht.

Die Landsäugethiere, deren Gewicht auf vier Füfse vertheilt ist, nehmen verhältnifsmäfsig eine gröfsere Oberfläche ein, und brauchen auch daher nicht im Wasser ihre gewöhnliche Stellung zu verändern, sondern sie gehen förmlich darin, und bewegen sich hauptsächlich durch ihre Hinterfüfse. Doch giebt es auch Säugthiere, welche schlecht schwimmen, wie z. B. Goolberry (Fragmens d'un Voyage. T. I. p. 334.) vom Dromedar bemerkt, indem er einen Fall erzählt, wo die Mohren bei einem Übergang über den Senegal eine Menge Dromedare verloren.

Diejenigen Säugthiere und Amphibien hingegen, welche viel im Wasser leben, sind durch Schwimm-

häute zwischen den Zehen, diese auch zum Theil durch einen dem Fischbau nahe kommenden Schwanz ausgerüstet, wie die Krokodile, die Wasserschlangen, die Wassersalamander, der Proteus, die Sirene, und die Larven der übrigen Batrachier. Die walfischartigen Thiere nähern sich durch ihre Flossen und die Gestalt ihres Körpers so sehr den gutschwimmenden Fischen, dafs man sie ehemals sogar deswegen zusammenstellte.

Die grofsen Seitenmuskeln der Fische geben ihrem Schwanz eine aufserordentliche Kraft und Leichtigkeit. Gewöhnlich legen sie ihren Schwanz in zwei entgegengesetzte Richtungen, doch bei kleineren Bewegungen auch nur in eine, und indem sie ihn nun plötzlich strecken, oder, was einerlei ist, gegen das Wasser schlagen; springen sie fort, oder werden sie fortgeschleudert, und zwar nach Maafsgabe der angewandten Kraft; bei manchen Fischen, z. B. dem Lachs, ist der Schlag gegen das Wasser so heftig, dafs sie hoch aus dem Wasser springen. Ihre Rückenflosse bleibt ausgespannt, und erhält sie senkrecht; dazu wirken auch die Afterflossen mit, wenn dergleichen vorhanden sind. Mit den Hals-, Brust- und Bauchflossen machen sie die kleinen Bewegungen in die Höhe, oder hinab; bei den fliegenden Fischen können die vergröfserten Brustflossen sie sogar über das Wasser erheben; wenn sie still stehen, oder schlafen wollen, breiten sie die Brust- und Bauchflossen aus. Die mehrsten Fische sind mit der sogenannten Schwimmblase (vesica

anemia, natatoria) versehen, die auch bei dem gröfsten Theil derselben so eingerichtet ist, dafs sie ihnen zum Emporsteigen hilft, weswegen sie auch wohl bei den fliegenden Fischen so grofs ist. Wird sie nämlich zusammengepreſst, so wird das specifische Gewicht des Fisches vermehrt, und er steigt leichter hinab; umgekehrt bei ihrer Ausdehnung wird dasselbe vermindert, und wenn sie durchstochen wird, so soll der Fisch nicht mehr den Rücken nach oben halten können, sondern den Bauch. Doch hat sie bestimmt noch andere, wichtigere Zwecke, wovon bei der Lehre vom Athemholen.

Mehrere Fische, die ihrer ermangeln, haben grofse Seitenflossen, wie die Rochen, oder gehen nicht hoch, wie die Schollen. Sie fehlt aber auch den Hayfischen und manchen andern Fischen, deren Bewegung stark genug ist.

Die schwimmenden Säugthiere haben nichts ähnliches, falls man nicht bei einigen Walfischen, z. B. Balaena rostrata, den grofsen Sack unter dem Bauche damit zusammenstellen will, vergl. Lacépède Hist. nat. des Cétacées p. 139. Die Thiere dieser Ordnung bewegen sich aber mit ungeheurer Kraft, so dafs sie mit ihrer horizontal gestellten Schwanzflosse das Wasser mächtig schlagen und ein Boot fortschleudern können. Die Sprünge der Delphine sind bekannt.

Die Wasservögel, deren Körper specifisch leichter, als das Wasser ist, und deren Federn eingeölt sind, so dafs sie nicht durchnäfst werden, rudern

mit ihren nach hinten gestellten und mit Schwimmhäuten versehenen Füfsen.

Thevenot L'art de nager, avec des avis pour se baigner utilement. Paris 12. (Ed. 1. 1696. †) Nouv. éd. Paris 1782. 363 p. 23 figg.

Jo. Fr. Bachstrom L'art de nager. Amst. 1741. kl. 8. †. Übers. Die Kunst zu schwimmen. A. d. Fr. Berlin 1742. kl. 8. 61 S.

Aldolfo Corti L'arte del nùoto teorico-pratica. Venez. 1819. 8. 170 S. mit 45. Figg.

Anth. Carlisle On the arrangement and mechanical action of the muscles of Eishes. Philos. Transact. 1816. p. 1 — 12.

Gotthelf Fischer Versuch über die Schwimmblase der Fische. Lp. 1795. 8.

Anm. 1. Fr. Faber (Prodromus der isländischen Ornithologie. Kopenh. 1822. S. S. 32. 74. 83. Tabelle zu S. 110.) theilt die Wasservögel ein, je nachdem sie eine einfache oder zusammengesetzte Schwimmfähigkeit besitzen; bei der ersteren können sie blos auf der Wasserfläche schwimmen, aber nicht ihren Leib unter diese senken, z. B. Phalaropus; bei der zusammengesetzten hingegen können sie dieses. Den letzteren schreibt er entweder eine Tauchfertigkeit zu, wenn sie nämlich, sitzend auf der Wasserfläche, ihren Leib unter diese senken; oder ein Tauchsupplement, wenn sie dies nicht sitzend thun können, sondern nur, wenn sie sich aus der Luft herabfallen lassen, wie Sula, Sterna, Larus, Lestris, Porcellaria. Die Tauchfähigkeit theilt er wieder mehrfach ab.

Anm. 2. Nicht leicht hat mich die Anatomie irgend eines Thiers so erfreut, wie die der gröfseren Wasserschlange, Hydrus bicolor, welche ich Lichtenstein's Gefälligkeit verdanke. Die Dornfortsätze des zusammengedrückten Schwanzes

stehen nach oben und unten, wie bei andern im Wasser lebenden Amphibien. Was vorher aber nie an einer Schlange bemerkt war, ist, dafs sämmtliche Rippen an ihren Spitzen mit kleinen ($\frac{1}{3}$ oder $\frac{1}{2}$ Linien langen) Knorpeln, oder deutlichen Rippenknorpeln, verbunden sind, welches den Leib wohl unten beweglicher macht, ihn im Wasser mehr zusammendrücken und ausdehnen zu können. Besonders interessant ist ferner, dafs die Luftröhre bis an den vordern Winkel, oder die Symphyse des Unterkiefers tritt, so dafs die Glottis kaum eine Linie von der Spitze der Zunge entfernt ist, und die Wasserschlange ungestört athmen kann, wenn sie nur die Spitze des Kopfs aus dem Wasser hält. — Giftzähne habe ich nicht an ihr bemerkt.

§. 352.

Wenn der Mensch in den andern körperlichen Bewegungen zum Theil die Thiere übertrifft, zum Theil ihnen nahe kommt, so ist ihm dagegen der Flug (volatus) gänzlich versagt, d. h. mit seinem Bau unvereinbar.

Die Vögel, als diejenigen, welche vorzugsweise die Flugthiere genannt werden können, haben die vordern Gliedmafsen zu Flügeln entfaltet, die um so ausgebreiteter und mit gröfseren und mehreren Federn versehen sind, als der Flug höher geht; zur Bewegung derselben aber ist nach eben dem Maafsstabe die Stärke und Gröfse der um einen vermehrten Brustmuskeln, und zu ihrem Ansatze wiederum der Umfang und der Kiel des Brustbeins bedeutender, so wie die Schlüsselbeine und Gabelknochen zur Sicherung der Extremität verstärkt. Zugleich sind die Federkiele voll Luft; die Luft, welche eingeathmet wird, tritt durch die Lungen in

grofse Säcke der Brust und des Bauchs, und erfüllt sie nicht allein, sondern dringt auch aus ihnen durch eigene Gänge in dazu bestimmte, besondere Öffnungen der Knochen, und erfüllt auch diese; bei den hochfliegenden Vögeln nehmen alle Knochen des Schedels, des Schnabels, der Wirbelsäule und die gröfseren der Gliedmafsen Luft auf; bei den weniger und niedriger fliegenden sind nur wenige Knochen dazu eingerichtet. Dadurch aber wird ihre specifische Leichtigkeit natürlich sehr vermehrt, und man findet daher auch dieselbe Vorrichtung bei den Vögeln, welche gar nicht fliegen, aber entweder stark laufen (Struthio, Casuarius, Rhea), oder schwimmen (Aptenodyte, Alca impennis, Torda et Pica).

Huber Observations sur le vol des oiseaux de proie. Genève. 1784. 4. tabb.

Chr. Ludw. Nitzsch Osteografische Beiträge zur Naturgeschichte der Vögel. Lpz. 1811. 8. S. 1 bis 62. Über die pneumatischen Knochen der Vögel.

Die Fledermäuse, deren Knochen der vordern Gliedmafsen so sehr verlängert sind, dafs die dazwischen ausgebreiteten Häute ihnen als Flügel dienen, sind auch mit grofsen Brustmuskeln, mit einem grofsen Brustbein und Schlüsselbein versehen; doch tritt dies alles gegen die Vögel zurück, und ihr Flug ist mehr ein Flattern. Ihr Schwanz ist theils mit der Flughaut verbunden, theils lang und dünn hervorstehend u. s. w., §. 353. Anm. 2.; steht also ebenfalls gegen den federreichen, zum Fluge kräftig mitwirkenden Schwanz der Vögel zurück.

Die fliegenden Maki's, Beutelratzen und Eichhörnchen haben nur zwischen den gröfsten Knochen der Gliedmafsen ausgebreitete Flughäute, die mehr als Fallschirme dienen.

Unter den Amphibien sind nur die kleinen fliegenden Drachen, deren untere Rippen sich verlängern, um zwischen sich eine Flughaut aufzunehmen, die sie aufspannen und zurücklegen können, welche also auch nur ein Flattern gestattet. Fr. Tiedemann Anatomie und Naturgeschichte des Drachen. Nürnb. 1811 4. tabb.

Sehr wenig ist auch, was den fliegenden Fischen die vergröfserten Brustflossen leisten können, da sie sich nur so lange ausgebreitet halten, als sie feucht sind. Humboldt (Reise I. S. 307,) fand zwar die Nerven zu den Muskeln dieser Flossen gröfser, als zu den gewöhnlichen Flossen, allein dasselbe gilt auch von den fingerförmigen Stralen der Seehähne (Trigla), welche keine Flügel bilden, und deren Nerven Tiedemann (Meckel's Archiv II. S. 103 — 110.) beschrieben und abgebildet hat.

Hinsichtlich des Flugs der Insecten verweise ich auf die mühevollen Untersuchungen von J. Chabrier. Essai sur le vol des Insectes. Mém. du Musée d'hist. nat. T. VI. p. 410 — 476. Tab. 18 — 21. T. VII. p. 297 — 372. Tab. 8 — 12. T. VIII. p. 47 — 97. Tab. 3. — 5.

§. 353.

Es ist schon von der Hand des Menschen (§. 27. 31. 278. 279) die Rede gewesen, inwiefern sie

von dem Thierbau abweicht, und als Tastorgan zu betrachten ist. Sie dient uns aber auch zum Ergreifen und insofern zum Klettern, obgleich wir hierin sehr vielen Thieren nachstehen, die sich ihrer vier Extremitäten dabei fast gleich gut bedienen, und zum Theil durch ihren Wickelschwanz (cauda prehensilis) eine fünfte besitzen; oder mit scharfen Krallen einhaken, in welcher Hinsicht die katzenartigen Thiere besonders merkwürdig sind, deren Nagelglieder, wenn sie gehen, um die Nägel zu schonen, zurückgeschlagen sind, wenn sie aber damit ergreifen wollen, durch das Anziehen der Beugesehnen hervorgeschnellt werden; oder anders gebildete, grofse Krallen haben, wie die Faulthiere, Ameisenfresser u. s. w.; oder zum Graben grofse Schaufelpfoten besitzen, wie die Maulwürfe u. s. w.

Der Mensch hat auch hier die gröfste Vielseitigkeit. Er hat erstlich bei gehöriger Ausbildung sehr kraftvolle Arme, und kann bei der schwersten Arbeit lange ausharren, kann es aber auch bei den feinsten Sachen, wo die Hand fast schwebend (suspensa) gehalten wird, und wozu viel mehr gehört: denn wir sehen, dafs bei einem fehlerhaften Zustande Menschen öfters grofse Dinge mit Leichtigkeit halten, aber nichts kleines fassen, oder nicht lange die Feder führen können u. s. w. Die Hand ist das Organ aller Organe, wie Galen sagt, und wer etwas aufserordentlich schönes darüber lesen will, dem empfehle ich die ersten Kapitel des ersten Buchs seiner Schrift vom Nutzen der Theile; wer

aber ihre Bewegungen in der gröfsten Mannigfaltigkeit und Schnelligkeit kennen lernen will, der mufs die Kunststücke der indischen Gaukler betrachten, wogegen die europäischen sehr zurücktreten.

Es würde zu weit führen, wenn ich die Bewegungen der einzelnen Thiere verfolgen wollte; ich werde hier daher nur noch einige Worte von der Wirbelsäule hinzufügen.

Bei dem Menschen nimmt sie an den Ortsbewegungen nur insofern Theil, als sie sich etwa dieselben zu begünstigen, vorwärts oder rückwärts neigt; der Hals aber bleibt dabei frei, und unterstützt und bewegt den auf ihm im Gleichgewicht ruhenden Kopf. Bei den mehrsten Säugthieren (die langhalsigen ausgenommen) ist die Beweglichkeit der Halswirbel viel eingeschränkter, ja bei einigen aufgehoben, bei allen aber tritt das Hinterhauptsloch viel mehr, als bei dem Menschen, nach hinten, und erfordert daher, je nach seiner Gröfse und Stellung, ein immer stärkeres Nackenband (ligamentum nuchae), da dies hingegen bei dem Menschen kaum den Namen verdient. Die Beweglichkeit der Rückenwirbel ist bei einigen Säugthieren gröfser, so dafs sie den Rücken besonders stark krümmen können. Bei aufserordentlich vielen verlängert sich der Schwanz, und wird den Thieren bald als Gegenstütze (z. B. den springenden), bald als Waffe, bald als Schutzmittel gegen die Insecten, bald als Hand zum Ergreifen, von der gröfsten Wichtigkeit.

Bei den Vögeln ist nur der Hals beweglich, allein dies dafür auch in einem solchen Grade, dafs viele ihn schlangenförmig beugen, dafs manche den Kopf ganz nach hinten bringen, denselben tief untertauchen können u. s. w. Daher ist auch der Hals in dieser Klasse am stärksten verlängert.

Bei den Amphibien ist der Hals wenig, ja bei manchen, wie den Fröschen, den Krokodilen, gar nicht beweglich; bei manchen auch nicht der Rükken, wie bei den Schidkröten und Fröschen; desto gröfser ist die Beweglichkeit des Rückgrathes bei den Schlangen, doch nur seitlich, falls sie nicht auch das Vermögen haben, den Körper aufzurichten. Der Schwanz, welcher bei vielen sehr verlängert ist, dient bald zum Umfassen, bald zum Schwimmen.

Dazu dient nun in der gröfsten Kraft der Schwanz der Fische; allein ihr Kopf ist immer unbeweglich, und der Körper nur bei wenigen, nicht besonders schwimmenden, beweglich, wie bei den Aalen, den Schlammpeitzkern u. s. w.

Anm. 1. Nicht genug dafs die Hand des Menschen so muskelreich ist, äufserst oft kommen noch überschüssige Muskeln daran vor; die besondere Bewegungen begünstigen, und wovon ich mehrere Beispiele gegeben habe in: C. Fr. Lud. Gantzer Diss. musculorum varietates sistens. Berol. 1813. 8. S. 12 — 14. und Henr. Jos. Sels Diss. musc. var. sist. ib. 1815. 8. S. 13 — 17. Wie oft manche Varietäten vorkommen, habe ich das. S. 12. gezeigt, da der zweiköpfige Armmuskel in einem Monat (im November 1814.) unter zwei und vierzig Leichen sechsmal dreiköpfig und einmal vierköpfig vorkam.

Anm. 2. Bei den Stachelschweinen trägt der Schwanz ein Klapperwerkzeug, welches aus einer Menge abgestumpfter hohlen Rasseln besteht, und wahrscheinlich zum Locken dient. Zu demselben Zweck dient wohl die Klapper den Klapperschlangen (Crotalus), wo den letzten Schwanzwirbeln Hornanhänge gegeben sind, die sich an der Basis umfassen, und von Zeit zu Zeit vermehren, worüber ich auf Lacépède's Naturgeschichte der Amphibien. B. V. S. 89 — 94. Taf. 9. verweise. Sollte die sonderbare Fledermaus, welche der Prinz von Neuwied unter dem Namen Diclidurus Freyreissii (Abbildungen zur Naturgeschichte Brasiliens. Erste Lieferung. Weimar 1822. fol. Taf. 3.) beschrieben und abgebildet, und die zwei hohle, nach Verhältnifs grofse Hornstücke am Schwanz hat, nicht etwas Analoges darbieten? Das wäre höchst interessant.

Bei den Vögeln tragen die Steifsbeine die Schwanzfedern, und ist auch deswegen das letzte Glied besonders geformt, vorzüglich bei dem männlichen Pfau. Dagegen ist es wieder auffallend, bei den Kluthühnern, Gallus ecaudatus, die Steifsbeine so verkrüppelt zu finden.

Zusatz. Mit Bedauern sehe ich, bei dem Abdruck dieses Paragraphs, dafs ich den vielversprechenden Anfang einer hiehergehörigen Abhandlung übersehen habe, die durch vier Hefte von Magendie's Journal, H. 3. 4. 1821., H. 1. 2. 1822., fortgeht; mehr habe ich nicht davon gesehen: F. Roulin Recherches théoriques et expérimentales sur le mécanisme des attitudes et des mouvemens de l'homme.

§. 354.

Das Stimmorgan (organon vocis) ist der Kehlkopf (larynx), wie man sich leicht dadurch überzeugen kann, dafs, wenn die Luftröhre unter dem Kehlkopf bei einem Thiere durchschnitten wird, sich gar keine Stimme bildet, dafs aber umgekehrt, wenn man den noch frischen Kehlkopf von einem

Thiere

Thiere nimmt, man durch ihn allein, bei gehöriger Spannung seiner Theile, durch die eingeblasene Luft, einen, der eigenthümlichen Stimme dieses Thieres ganz ähnlichen Ton hervorbringt.

Die Stimme (vox) ist der Schall, welcher entsteht indem die Luft durch die verengte Stimmritze (glottis, rima glottidis) gestofsen wird. In der Regel geschieht dies nur beim Ausathmen; es kann aber auch beim Einathmen stattfinden, wie Jeder an sich selbst bei einzelnen Tönen und Worten leicht wahrnehmen kann, und Wolfgang von Kempelen (Mechanismus der menschlichen Sprache, nebst der Beschreibung seiner sprechenden Maschiene. Wien 1791. 8. S. 103 §. 57.) spricht von ganzen Erzählungen während des Einathmens.

Kempelen hat auch in seiner eben genannten klassischen Schrift (S. 80.) zuerst eine richtige Idee von dem Stimmwerkzeuge gegeben; denn, wenn Dodart vorzüglich auf die Öffnung des Kehlkopfs, als die eines Blaseinstruments, Ferrein aber auf die Spannung der Stimmritzenbänder, als auf die von gespannten Saiten Rücksicht nahm, so zeigte Kempelen, dafs ihre beiden Meinungen vereinigt werden müfsten, denn es kann die Stimmritze nicht verengt oder erweitert werden, ohne dafs zugleich ihre Bänder an- oder abgespannt werden, und wiederum können sich die Bänder nicht mehr oder weniger spannen, ohne dafs die Stimmritze zugleich enger oder weiter wird. Kempelen (p. 393. 397.)

vergleicht auch daher die Stimmritze mit einem Scharrpfeifchen, oder Rohrpfeifchen.

Die Stimmritze darf nach Kempelen nicht über ein Zwölftel, höchstens ein Zehntel Zoll, offen stehen, wenn eine Stimme erfolgen soll; wird sie weiter, so geht die Luft, wie bei unserm gewöhnlichen Athemholen, hindurch, ohne eine Stimme zu bewirken, obgleich einige Veränderung derselben stets dabei stattfindet, wie ich bei einem Manne gesehen habe, dem die Nase fehlte, und die Rachenhöle so frei lag, dafs man das immerwährende Öffnen und Schliefsen der Stimmritze sehr schön sehen konnte. Lud. Mende hat diese interessante Beobachtung zuerst, und zwar bei einem Manne gemacht, der sich eine grofse Schnittwunde in den Hals beigebracht hatte: Von der Bewegung der Stimmritze beim Athemholen. Greifsw. 1816. 4.

Wenn hohe Töne gebildet werden sollen, so verengt sich die Stimmritze nicht allein, sondern ihre Bänder, vorzüglich die unteren (ligamenta thyreoarytaenoidea inferiora), welche die eigentlichen Stimmritzenbänder (ligamenta glottidis s. vocalia) sind, verlängern sich, indem der ganze Kehlkopf in die Höhe gezogen wird, und während die Musculi cricoarytaenoidei postici die Giefskannenknorpel nach hinten ziehen, so werden sie durch ihre eigenthümlichen Muskeln (arytaenoidei transversus und obliqui) einander genähert. Bei dem Ausathmen (ohne Stimme) wirken wohl die letzten Muskeln ganz allein; allein bei einiger Gegenwirkung der

ersteren Stelle ich mir die Kraftäufserung derselben gröfser vor, und das ist wohl bei hohen Tönen nöthig.

Jenes Hinaufziehen des Kehlkopfs wird durch die Digastrici, die mylohyoidei, geniohyoidei und stylohyoidei, mit Leichtigkeit bewirkt, und die hyothyreoidei und cricothyreoidei, welche blos das Zungenbein, den Schildknorpel und den Ringknorpel an einander bringen, wirken dazu mit bei. Haller (El. Phys. III. p. 440.) nennt noch die palatopharyngei und stylopharyngei, dann könnte man auch die hyoglossi nennen. Man sieht bei den mehrsten Menschen, wenn sie singen, dafs sie bei sehr hohen Tönen den Kopf zurücklegen, und den Kehlkopf mit Gewalt heben. Eine Catalanie freilich macht keine solche Bewegungen, und wenn man einige Schritte von ihr steht, so sollte man glauben, es wäre nicht sie, sondern eine andere, welche sänge; so wenig verändert sie ihr Gesicht und die Stellung des Kopfs. Wenn die Stimme über ihre eigentliche Höhe hinauf geht, so entstehen falsche Töne; es kann sich aber auch dabei die Stimmritze durch einen Krampf völlig schliefsen, und die Stimme ausgehen: Sängerinnen und Nachtigallen sollen bei zu hohen Tönen todt niedergefallen seyn, indem sich der Weg zum Athmen schlofs. Haller El. Phys. III. p. 457.

Bei tiefen Tönen wird der Kehlkopf durch die Musculi omohyoidei, sternohyoidei und sternothyreoidei hinabgezogen, und die Musculi hyothyreoidei

und cricothyreoidei halfen dabei. Die Stimmritze wird zugleich durch die thyreoarytaenoidei und cricoarytaenoidei postici und laterales erweitert. Wird der Ton zu tief, so kann die Stimmritze sich so weit öffnen, als beim blofsen Athemholen, so dafs die Stimme sich verliert; sie kann aber auch freilich in einen entgegengesetzten Zustand übergehen, wie manche Menschen, wenn sie eben grobe Töne hervorbrachten, plötzlich in ganz feinen sprechen.

Bei Männern, deren Kehlkopf gröfser ist, und wo alle einzelnen Knorpel, Bänder, Muskeln und Nerven desselben stärker sind, können viel tiefere Töne gebildet werden; man findet aber auch in der Jugend eine feinere Stimme, bis die Theile an Umfang zugenommen haben, wo sie wechselt, bald früher, bald später, wenn die Mannbarkeit eintritt. Dann wird der Discant in Tenor oder Bafs verändert. Bei einigen geschieht dieser Wechsel aber auch nicht, vorzüglich bei Fehlern der Geschlechtstheile; daher castrirte man sonst Knaben, um für die Kirchenmusik Weiberstimmen zu bekommen, ohne Weiber darin singen zu lassen. Einzeln kommen jedoch Männer vor, welche bei kräftigem Körperzustande feine Stimmen behalten haben. Im hohen Alter, wenn die Knorpel zu verknöchern anfangen, wird die Stimme hohl.

Bei Weibern ist der bewegliche Kehlkopf kleiner, und dasselbe gilt von allen dessen einzelnen Theilen; daher ist die Stimme des Weibes zarter und höher, in der Regel Discant oder Alt; doch

haben auch wohl die bärtigen, die sogenannten Mannweiber (viragines), die tiefe Stimme des Mannes.

Der Schildknorpel und Ringknorpel sind so verbunden, dafs sie in gleicher Lage zu einander bleiben müssen, und die eigentliche Beweglichkeit hängt von den Giefskannenknorpel ab, denen wahrscheinlich, um die Bewegung noch zu erleichtern und die Spannung zu verstärken, die Santorinischen Knorpel hinzugefügt sind, die bei so vielen Säugthieren so bedeutend an Gröfse zunehmen. Dafs der Kehldekkel (epiglottis) nichts Wesentliches zur Stimme beiträgt, sehen wir daraus, dafs ihn nur der Mensch und die Säugthiere besitzen. C. Fr. Sal. Liscovius (Diss. sist. theoriam vocis. Lips 1814. 8. S. 26.) sagt auch, dafs bei weggeschnittener Epiglottis in dem Tone keine Veränderung entsteht. Dagegen ist der Kehldeckel sehr wichtig, um den, ehemals glottis genannten, Eingang in den Kehlkopf schützend zu dekken, wenn gegessen, und besonders, wenn getrunken wird, und Magendie's Einwürfe dagegen sind durchaus ungültig. S. dessen Mém. sur l'usage de l'épiglotte dans la déglutition. Paris 1813. 8. (Anm. 4.)

Die obern und untern Stimmbänder sind sehr ungleich, und eigentlich sind nur die untern des Namens werth. Dutrochet soll nach Piorry's Äufserung (Dict. med. T. 58. Art. voix. p. 293.) in seiner Diss. Essai sur une nouvelle théorie de la voix. Paris 1806. † behauptet haben, dafs die Stimmbänder gar keine Ligamente wären, sondern nur eine, über die Musculi thyreoarytaenoidei ge-

zogene Aponeurose ausmachten; allein das ist keineswegs zuzugeben. Wenn man die bedeckende Haut vorsichtig ablöset, so sieht man von dem Schildknorpel bis zum Giefskannenkorpel seiner Seite ein zwar nicht rundes, sondern mehr abgeplattetes, allein deutliches Band gehen, das besonders am Schildknorpel, aber auch ganz bis zum Giefsknorpel sehr stark ist, und sich nach oben und unten mit der Aponeurose verbindet, welche jene Muskeln überzieht, ihnen aber nicht angehört, und das Band gehört ihnen noch weniger an. Sollen die Stimmbänder keine Ligamente seyn, so sind auch die Falloppischen Bänder keine.

Eben so falsch ist die Angabe von Magendie Mém. sur l'epiglotte p. 8. Physiologie. T. I. p. 206.) und J. Hippol. Cloquet (Traité d'anatomie descriptive. Paris 1816. 8. T. 2. p. 662.), dafs die Zweige des zurücklaufenden Nerven nur zu den Muskeln gehen, welche die Stimmritze öffnen (cricoarytaenoidei postici et laterales, thyreoarytonaeidei), hingegen gar nicht zu den Schliefsern der Stimmritze (arytaenoidei transversus et obliqui) und zu den cricothyreoideis, welche blos ihre Zweige von dem innern Kehlkopfsast des obern Laryngeus erhielten. Ich kann aber an einem sehr schönen Präparat, des D. Schlemm für mich behufs dieses Paragraphs verfertigt hat, und welches ich Knape gezeigt habe, auch ein Jeder auf dem anatomischen Museum sehen kann, das Gegentheil davon beweisen, und dafs Andersch und Soemmerring,

Portal und Bichat sehr richtige Beschreibungen geliefert haben. Es verbindet sich wirklich der obere Kehlkopfsast des Stimmnerven durch einige Zweige im Innern des Kehlkopfs mit dem untern oder zurücklaufende Ast; und beide geben Zweige sowohl zu den Schliefsern, als zu den Öffnern der Stimmritze, und auch der Cricothyreoideus erhält Zweige von Recurrens. Ich weifs nur eine Abweichung in jener Verbindung, welche nämlich C. Sam. Andersch (Tractatio de nervis h. c. aliquibus. P. I. Regiom 1797. 8. p. 50.) angiebt, wo im Innern des Kehlkopfs jene Zweige sich nicht verbanden, wo er aber auch zugleich bemerkt, dafs dies gegen die gewöhnliche Beschaffenheit sey. Wäre es wirklich der Fall, wie er es nicht ist, dafs die Öffner und die Schliefser der Stimmritze vom Vagus besondere Zweige hätten; was wäre denn wohl daraus herzuleiten? Der Nerve bewirkt im Beuger und Strecker eine Zusammenziehung, es kann also unmöglich viel davon abhängen, welcher Nerve zu ihm geht; allein dafs zu demselben Muskel, wie hier überall, von oben und unten Nerven kommen, ist sehr wichtig, da nun bei gestörter Zuleitung von oben, die von unten thätig ist, und umgekehrt; und dies um so wichtiger, da der Stimmnerve sowohl oben, als unten mit dem sympathischen Nerven, und oben mit dem glossopharyngaeus, dem accessorius, und dem hypoglossus zusammengeht, so dafs die innern Kehlkopfsnerven gewifs sehr gemischten Ursprungs sind. Anm. 5.

Die Luftröhre (trachea) ward sonst für ganz gleichgültig und einflufslos auf die Stimme gehalten, allein wenn wir ihre, in doppeltem Sinn stattfindende, grofse Beweglichkeit, und ihre bedeutenden Abweichungen bei den verschiedenen Thieren betrachten, so kann man unmöglich jener Meinung beipflichten. Ziehen sich nämlich die äufsern oder Queerfasern zusammen, die zwischen den Enden der Luftröhrenringe liegen, so bleibt ihr Rohr lang, wird aber sehr verengt; ziehen sich hingegen die innern oder Längsbündel zusammen, so bleibt das Rohr lang, wird aber sehr verkürzt; vielleicht können hier sogar in Anstrengungen Versuche zu gleichzeitiger Bewegung in beiderlei Sinn stattfinden.

Von der Beschaffenheit der innern Haut der Luftröhre und des Kehlkopfs hängt auch sehr viel ab, namentlich davon, dafs sie gehörig befeuchtet ist. Die Stimmritzenbänder haben zwar einige Taschen mit Schleimdrüsen zwischen sich, der Kehldeckel enthält eine Menge derselben, und die ganz innere Haut des Kehlkopfs und der Luftröhre hat, aufser von den schleimabsondernden Drüsen, von den Gefäfsen überall Feuchtigkeit zu erhalten; doch können hier auch leicht Umstände eintreten, welche die Absonderung verringern oder verändern; sind die Stimmbänder nicht genug befeuchtet, so ist Rauhheit und Heiserkeit der Stimme da. Maunoir und Paul (Reil's Archiv IV. S. 483.) fanden, dafs der Ton ihrer Stimme durch das Einathmen von reinem Wasserstoffgas ganz scharf, hell und pfeipfend geworden

war. So mögen recht wohl die verschiedenen Zustände der innern Haut das sogenannte Metall (le timbre) der Stimme bestimmen.

Das Bewegte der Stimme hängt ganz von dem gestörten Nerveneinflufs ab, so das die Muskeln nicht mit voller Kraft und Gleichheit wirken können; in einem höheren Grade der Leidenschaftlichkeit entsteht auf ähnliche Weise bei dem Sprechen das Stammeln (balbutire): Über das Stammeln, seine Ursachen und verschiedenen Grade von Fr. Voisin. A. d. Fr. Lpz. (1822.) 8.

Anm. 1. Ich bin in der Geschichte der Musik völlig unerfahren, weifs auch daher nicht, wie lange es her ist, dafs die Orgelbauer eine Art Schnarrwerke mit dem Namen Menschenstimmen belegen. Man sieht aber aus dem Wort, dafs sie die Sache besser beurtheilten, als die Physiologen. Kratzenstein (Acta Acad. Petrop. anni 1780. P. post. p. 15.), der den Preis für eine Abhandlung von der Bildung und Nachahmung der menschl. Stimme erhielt, beschäftigte sich auch nur mit der Verbesserung jener Schnaarwerke, und etwas Ähnliches ist bei Kempelen (S. 399.) zu lesen, der darin auch eigentlich das Hauptstück seiner Sprachmaschiene vorfand.

Anm. 2. Liscovius, dessen obengenannte Abhandlung allerdings eine willkommene Bereicherung des abgehandelten Gegenstandes liefert, irrt sich offenbar, wenn er durch die S. 12. gegebene Figur die Verlängerung der Stimmbänder bei der Erweiterung der Stimmritze beweisen will. Dies darzuthun, wird Folgendes genügen. Bei dem gewöhnlichen Ein- und Ausathmen bleibt die Stimmritze so weit offen, dafs gar kein Ton entsteht, also kann sie bei tiefen Tönen nicht über diese Weite hinausgehen, denn sonst bliebe der Ton ja aus. Seine Figur ist daher falsch, da sie die Stimmritze weiter geöffnet darstellt, als bei der Stimme der Fall seyn kann; ferner stellt

sie die Bänder schief aus einander gespannt vor, wie sie auch nicht erscheinen können. Man kann sich selbst die tiefste Bafsstimme nur bei einer geringeren Weite die Stimmritze denken, als beim Athmen, $\frac{1}{12}$ bis $\frac{1}{10}$ Zoll. Bei hohen Tönen wird die Stimmritze immer enger, allein es werden auch die Stimmbänder länger, da die Giefskannenknorpel mehr nach hinten gezogen werden.

Anm. 3. Die Tonkünstler unterscheiden die volle oder Bruststimme von der Halsstimme, oder Fistelstimme, Falsettstimme, schon sehr lange, auch erwähnen Haller und Kempelen der letzteren, als einer unvollkommenen Stimme; doch hat Liscòvius sie zuerst genau beobachtet; vielleicht hat er auch das Verdienst, die rechte Erklärung von dem Zustande der Stimmritze bei der Falsettstimme gegeben zu haben; er behauptet nämlich, dafs dabei der hintere Theil der Stimmritze verschlossen, und nur ein kleiner, vorderer offen sey. Das scheint aufserordentlich glaublaft.

Im Übrigen aber hat Liscovius Unrecht. Er glaubt nämlich, dafs die Falsettstimme eine ganz eigene Stimme sey, und dafs die höheren Töne ihr immer anheimfallen; das ist aber ganz falsch. Die Catalani, die Zelter gingen höher hinauf, als jemals eine noch so dünne Fistelstimme, allein immer thaten sie es bei einer vollen, tönenden Bruststimme. Wer diese Kraft nicht hat, geht allerdings in die hohen Töne mit einem Ruck oder Sprung über, wie sich Zelter ausdrückt, den ich über diesen Gegenstand befragt habe, über den Niemand gültiger urtheilen kann. Wenn Bassisten fein singen wollen, singen sie immer mit der Fistelstimme; diese ist also daher gradezu, wie von den alten Tonkünstlern, noch jetzt als eine fehlerhafte Stimme zu betrachten §. 356.

Anm. 4. Magendie's Behauptung, dafs der Kehldeckel nicht zur Sicherung der obern Kehlkopfsöffnung diene, damit beim Essen und Trinken nichts Fremdes in dieselbe gerathe, ist leicht zu widerlegen. Dafs die Thiere, welche stärkere Muskeln zum Schliefsen der Stimmritze besitzen, und anders athmen,

keinen Kehldeckel besitzen, macht hier nichts aus, sondern es ist nur die Frage über ihn, wo er da ist. Wenn Magendie in ein Paar Versuchen, wo er Hunden den Kehldeckel wegschnitt, keinen grofsen Nachtheil davon sah, so war doch immer einiger da, und C. Theoph. Fr. Reichel (Dis. de usu epiglottidis. Berol. 1816. 8.) hat in seinen Versuchen mit Thieren auf das Wegschneiden des Kehldeckels ebenfalls Beschwerden beim Genufs der Speisen entstehen sehen. Wir bedürfen aber hier der Thiere nicht zum Beweis, da sich die Sache leider oft genug bei Menschen findet. Kohlrausch hat mir für das Anat. Museum den Kehlkopf eines an Halsschwindsucht verstorbenen Mannes geschenkt, wo der Kehldeckel fast ganz (bis auf einen kleinen Theil der Basis) zerstört ist: dieser Mann hatte nur mit der gröfsten Beschwerde etwas verschlungen, und die Flüssigkeiten mufste er mit festen Theilen zu einem Brei machen, sonst konnte er sie gar nicht hinunterbringen, dann aber würgte er sie mühsam hinab. Diese Beschwerde des Schlingens bei der Kehlkopfschwindsucht, so dafs bei dem Essen und Trinken immer ein Verschlucken und ein heftiges Husten entsteht, findet man auch in mehreren Beispielen bei Wilh. Sachse: Beiträge zur genaueren Kenntnifs und Unterscheidung der Kehlkopf- und Luftröhrenschwindsuchten. Hannover 1821. 8. Vergebens streitet auch Magendie (p. 20.) gegen die von älteren Schriftstellern angegebenen Fälle, indem er glaubt, dafs auch Nervenbeschwerden und andere Leiden das üble Schlingen hervorbringen können. Das ist gerne zuzugeben, beweiset aber nichts gegen die Fälle, wo die Epiglottis fehlt, oder zu klein ist, und nun Dinge in den Kehlkopf kommen, die sonst nicht hineingekommen seyn würden. Einen solchen Fall hat auch Kerkring (Spicileg. anat. p. 103. obs. 47.) von einem Kalbe.

Übrigens scheint mir der Kehldeckel vorzüglich für das Athmenholen wichtig. Bei den Thieren, welche bei verschlossenem Munde durch die Nase athmen, war der Kehldeckel überflüssig, denn die Luft mufs bei ihnen doch in den Kehlkopf dringen; bei den Thieren aber, die mit offenem Munde, wenn

gleich durch die Nase, athmen, bietet der Kehldeckel gleichsam einen Luftfang dar, und die Luft wird dadurch leichter in den Kehlkopf geleitet, als zum Munde herausgehen; zu ähnlichem Zweck ist auch bei den walfischartigen Thieren der Kehlkopf und Kehldeckel so hoch gestellt, damit die Luft gleich ungehindert in jenen kommen kann.

Anm. 5. Meckel scheint die Nervenvertheilung in die kleinen Muskeln des Kehlkopfs nicht selbst untersucht zu haben, da er sich hinsichtlich derselben völlig widerspricht. Im dritten Band seiner Anatomie S. 688 und 690. beschreibt er die Vertheilung der innern Kehlkopfsnerven wie Andersch und Soemmering; im vierten Bande hingegen S. 394 und 397. wie Magendie und Cloquet, so dafs er hier annimmt, dafs bei Durchschneidung des zurücklaufenden Nerven nur die Öffner der Stimmritze gelähmt werden. Dafs aber die genannten Schriftsteller darin irren, ist oben gezeigt.

Anm. 6. Elias Grusinow hat in einer zu Moskau 1812 gehaltenen, russischen Rede, deren Inhalt in den Russischen Jahrbüchern 2. Bd. 1. Heft S. 125 — 143. mitgetheilt ist, die ganz unhaltbare Meinung aufgestellt, dafs die Stimme unten in der Luftröhre gebildet würde. Burdach hat dies indessen das. S. 143 — 160. widerlegt; doch möchte ich auch Diesem nicht beistimmen, wenn er die Wirkung der Arytaenoidei transversus und obliqui verschieden hält.

Anm. 7. Die Schilddrüse (glandula thyreoidea) wird hier übergangen, da sie nichts zur Stimme beiträgt.

§. 355.

Manche Thiere machen ein Geräusch (strepitus), wie z. B. die Stachelschweine und die Klapperschlangen, durch eigene hornartige Rasseln, die sie schütteln, oder durch Reiben horniger Blättchen oder anderer Theile, wie die Cicaden und Gryllen; oder durch Bohren in Holz, wie Anobium; durch Stofsen

mit dem Schnabel, wie die Spechte; das alles aber ist keine Stimme, welche nur bei den athmenden Thieren stattfindet.

Bei den Säugthieren ist der Kehlkopf im Allgemeinen von derselben Beschaffenheit, wie bei dem Menschen. Von den grofsen Knorpeln des Kehlkopfs fehlt nirgends einer, und es war ein Irrthum, wenn man früher einzelnen Thieren dieser Klasse den Kehldeckel absprach: er ist bei manchen, wie den Fledermäusen, sehr klein, bei einigen stark eingeschnitten, allein genug, er ist überall da. Die kleinen Wrisbergischen Knorpel, welche bei uns im Bande zwischen dem Kehldeckel und den Giefsknorpeln jeder Seite gewöhnlich vorkommen, habe ich nur noch bei den Affen gesehen; die Santorinischen Knorpel sind bei den mehrsten Säugthieren, und zum Theil sehr grofs, allein bei manchen, wie den Wiederkäuern, dem Pferde und dem Schweine mit den Giefsknorpeln verwachsen; bei einigen Thieren, wie bei dem Ai, dem Löwen, der Katze, der Fischotter und dem Seehunde, habe ich sie vermifst.

Die Gröfse des Kehlkopfs richtet sich hauptsächlich nach der Stärke der Stimme, daher ist sie bei männlichen Thieren so viel bedeutender; man vergleiche nur z. B. den Kehlkopf der beiden Geschlechter von Antilope gutturosa in Pallas Spicil. Zool. XII. Tab. 3. Fig. 16 und 17. Absolut genommen ist wohl der Kehlkopf der Walfische und des Elefanten am gröfsten, allein relativ ist gewifs der

des Löwen von dem gröfsten Umfange, auch absolut genommen viel gröfser, als aller andern Thiere, welche ich kenne.

Die einzelnen Knorpel des Kehlkopfs weichen in ihrer Form bei den verschiedenen Theilen sehr ab, welches auch gewifs in Verbindung mit der innern Bildung, vorzüglich der Bänder, das Eigenthümliche der Thierstimmen bewirkt. Wir sehen auch zu diesem Zweck noch ganz besondere Vorrichtungen; so ist bei den Brüllaffen der Körper des Zungenbeins zu einer grofsen knöchernen Pauke ausgedehnt, und der Schildknorpel zugleich nach vorne stark gewölbt, so dafs ihr furchtbares Brüllen daraus leicht zu erklären ist; auch bei andern Thieren. z. B. der oben erwähnten Antilope, kommt eine Erweiterung des Schidknorpels vor; bei andern sind dagegen häutige Anhänge, oder Luftsäcke, die aus den Morgagnischen Taschen, oder unter dem Kehldeckel, ihren Eingang haben, und daher bald einfach, bald doppelt sind; die Affen der alten Welt haben solche Säcke, der Orangutang doppelte; andere, wie der grüne Affe, einzelne, so auch das Rennthier u. s. w. Im Grunde kann man auch hieher die Vertiefungen der Taschen bei dem Schweine, oder über dem Schildknorpel, wie bei dem Pferde, dem Känguruh, als Anfänge jenes Baues betrachten.

Die Stimmbänder, als die wesentlichsten Theile des Stimmorgans, sind bei den allermehrsten Säugthieren in derselben Zahl und Lage, wie bei uns.

Hinsichtlich der letzteren weichen sie besonders bei dem Bären ab, wo sie nicht über, sondern nebeneinander liegen, weil die Santorinischen Knorpel hier neben den Giefsknorpeln nach aufsen befindlich sind. Hinsichtlich der Zahl aber, da mehreren wiederkäuenden Thieren die obern fehlen; einigen, wenigen Thieren scheinen die Stimmbänder ganz zu fehlen, worüber in Anm. 2. einiges Nähere.

Die Luftröhre wird bei den langhalsigen Thieren natürlich sehr verlängert, und die Zahl der Ringe vermehrt, so dafs sie, die bei uns aus siebenzehn bis zwanzig Ringen besteht, bei dem Kameel deren 74, bei dem Hirsch 53, bei dem Rinde 52 zeigt; allein im Allgemeinen ist ihre Zahl bei den Thieren gröfser: wir zählten ihrer bei der Hausmaus 14 — 15; bei dem Igel 18; bei der Beutelratze 20; bei der Ratze 21; beim Bieber 22; bei dem grünen Affen 24; bei dem Bären 28; bei der Hyäne 36; bei dem Löwen, der Katze, dem Hunde, dem Kaninchen 38; bei dem Schweine 38 — 40; bei dem Luchs, dem Meerschweinchen 40; bei dem Hasen 44; bei dem Wolf, der Fischotter, dem Schafe 50; bei dem Reh 63; bei dem Frett 67; bei dem Seehunde 78. Bei dem Ai genügte die einfache Länge nicht, sondern sie steigt noch einmal in die Höhe, und senkt sich dann in die Äste. Bei vielen Thieren, wie bei dem Brüllaffen, dem Löwen, dem Bären, ist der Raum zwischen den Enden der Ringe sehr grofs, so dafs die Röhre stark

verengt werden kann, welches gewifs zur Verstärkung der Stimme beiträgt; bei der Hyäne greifen die Enden der Luftröhre übereinander, diese kann also auch sehr stark zusammengepreſst werden, und daher vielleicht ihr gellender Ton; nur bei wenigen Säugthieren sind die Luftröhrenringe völlig geschlossen, oder verwachsen; doch ist dies in der ganzen Luftröhre bei dem Bieber, und in deren obern Theile bei dem Seehunde der Fall.

Die Muskeln und die Nerven des Stimmorgans sind, so weit sie bekannt sind, die nämlichen; nur dafs dem Kehldeckel, zu dem bei dem Menschen gewöhnlich nur schwache, oft gar keine Muskeln gehen, bei vielen Thieren stärkere Muskeln gegeben sind.

Der Kehlkopf ist bei den Vögeln in einen obern und einen untern getheilt, und der untere bildet das eigentliche Stimmorgan. Wo sich nämlich der starke und knöcherne unterste Luftröhrenring theilt, um in die Äste überzugehen, verdoppelt sich die Haut, und bildet in der Öffnung eines jeden Bronchus eine elastische, in diesen vorspringende Haut, also etwas den Stimmbändern der Säugthiere Analoges. Bei den Papagayen ist jene Theilung nicht, also nicht, wie bei den übrigen, mit einer Stimme versehenen Vögeln, eine doppelte Stimmritze. Cuvier vermifste diese Stimmhäute bei Vultur Papa, und ich kann es von diesem, so wie von Vultur Aura, bestätigen, da ich beide frisch untersucht habe. Bei vielen männlichen Wasser-

vögeln

vögeln wird dieser untere Kehlkopf, zur Verstärkung der Stimme, in eine gröfsere oder kleinere, bald ganz oder grofsentheils knöcherne, bald gröfstentheils häutige Blase erweitert. Zur Spannung und Erschlaffung der Stimmritzen haben die Singvögel fünf, die Papagayen drei Muskelpaare, welche sich an die Halbringe der Luftröhrenäste setzen; Vögel mit einförmiger Stimme, wie die Tagraubvögel und mehrere Wasservögel, haben nur ein solches Muskelpaar; die übrigen (mehrsten) Wasservögel und die Hühnerartigen gar keins. Dafs dieser untere Kehlkopf das eigentliche Stimmorgan sey, hat vorzüglich Cuvier an lebenden Vögeln erwiesen, denen er die Luftröhre über den untern Kehlkopf durchschnitt, und den obern Theil verschlofs, wo nun die gereizten Thiere durch den untern Kehlkopf die gewohnten, nur etwas schwächeren Töne von sich gaben; dasselbe geschah auch, wenn er ihnen den ganzen Hals abschnitt.

Die, unsern Kehlkopfsknorpeln analogen Theile sind bei den Vögeln kleine, mehr der Lage, als der Gestalt nach zu deutende, Knochenstücke, welche bei den mehrsten Vögeln dicht hinter der Zunge und dem Zungenbein liegen, und den Anfang der Luftröhre ausmachen. Die von keiner Epiglottis bedeckte Spalte, welche sie bilden, und die von einem Muskelpaar geöffnet, von einem andern geschlossen wird, dient nur zum Durchgang der Luft, als Anfang des Respirationsorgans.

Die Luftröhre hingegen, deren Ringe bei den

Vögeln geschlossen sind, und aus Knochensubstanz bestehen, dient dem Stimmorgan durch ihre Verkürzung und Verlängerung, die durch eigene Muskeln besorgt wird, sehr wesentlich. Sie bietet auch bei mehreren Vögeln einige auffallende Veränderungen dar. Bei einigen Hühnerartigen Vögeln macht sie grofse Krümmungen vor dem Brustbein (z. B. bei Crax, Penelope), bei dem Auerhahn hingegen am Halse; bei dem Kranich und Singschwan macht sie ihre Krümmungen in dem Kiel des Brustbeins; bei manchen Wasservögeln (Anas Clangula, fusca etc. Mergus) erweitert sie sich an einer, oder ein Paar Stellen, oft sehr beträchtlich.

Es ergiebt sich besonders durch diese Vergleichung das Irrige der von mehreren Schriftstellern aufgestellten Meinung, als ob die Muskeln selbst, nicht die Bänder, bei der Bildung der Stimme in Betrachtung kämen, weil sich das Leben selbst hier nur äufsern könne, bei den Vögeln aber sind den Schallhäuten gar keine Muskeln unmittelbar untergelegt, ja viele haben an ihrem untern Kehlkopf gar keine Muskeln; eben so beweisen die knöchernen Erweiterungen desselben, dafs es hier nur auf den schallenden Theil ankommt. Hier wird auch augenscheinlich erwiesen, wie viel auf die Verkürzung und Verlängerung der Luftröhre ankommt.

Übrigens trifft hier zwar in der Regel die gröfsere Ausbildung des Stimmorgans nur das männliche Geschlecht, z. B. die Krümmungen aufserhalb des Brustbeins, die Knochenblasen der Luftröhre

und des untern Kehlkopfs; die grofsen Krümmungen im Kiel des Brustbeins hingegen kommen bei beiden Geschlechtern vor; nur sind sie bei den Männchen stärker. Bei den Singvögeln und Papagayen fehlt es noch in dieser Hinsicht an vergleichenden Untersuchungen.

Alle Amphibien haben eine Kehlkopfsöffnung ohne Kehldeckel, und die Knorpelstücke, welche den Kehlkopf zusammensetzen, sind denen des obern Kehlkopfs der Vögel in der gröfsten Allgemeinheit analog, daher auch aufser den Fröschen vielleicht nur wenige Eidechsen etwas den Stimmbändern Ähnliches besitzen werden. Bei der Pipa habe ich einen sehr abweichenden Bau gefunden; das Männchen hat nämlich einen, von oben nach unten zusammengedrückten, fast zehn Linien langen, an der Basis $7\frac{1}{2}$, an der Mitte $6\frac{1}{2}$ Linien breiten und 2 Linien dicken, aus zwei Knochenplatten zusammengesetzten Kehlkopf; bei dem Weibchen ist er kleiner und bis auf zwei obere knöcherne Längsstreifen knorplig; aus ihm gehen unmittelbar hinten die Bronchi hervor, die bei dem Männchen sehr kurz, bei dem Weibchen sehr lang sind; jener Kasten, den Schneider (Hist. amphib. I. p. 124.) in einem getrockneten schlechten Exemplare für das Brustbein genommen hatte, ist also Kehlkopf und Luftröhre. Obss. anat. circa fabricam Ranae Pipae. Berol. 1811. 4. — Bei dem Gecko fimbriatus hat Tiedemann (Meckel's Archiv IV. S. 549.) in der Luftröhre gleich unter dem Kehlkopfe eine

plattgedrückte, einen halben Zoll lange, drei Linien breite Erweiterung entdeckt, welche er dem Thiere beim Untertauchen nützlich glaubt. Allein obgleich Daudin (Hist. nat. des reptiles. T. IV. Paris an X. 8. p. 166.) die Erzählung eines englischen Reisenden anführt, dafs jener Gecko mehrere Monate des Jahrs in den süfsen Wassern von Madagascar zubringen soll, so ist mir das doch von einem Gecko höchst unwahrscheinlich, da sein Bau auch nicht im Entferntesten einem Wasserthiere gleicht. Ich möchte eher, nach der Analogie der Vögel, das für eine Verstärkung des Stimmorgans halten, wie bei der Pipa; und um so eher, als ein anderer Gecko, der Toc-kai aus Siam, wegen seines Geschrei's berüchtigt ist; vergl. Perrault, Charras und Dodart Abhandl. B. 3. S. 81.

Das stärkste Geschrei kommt bei den Fröschen vor, namentlich bei dem Ochsenfrosch (Rana ocellata). Ob die sogenannten Singblasen unsern grünen Fröschen bei ihrem Singen behülflich sind, wie P. Camper (Kleine Schriften 1. B. 1. St. S. 141 bis 150.) will, steht doch noch sehr zu bezweifeln, da sie nicht mit dem Kehlkopf, sondern nur mit der Mundhöle in Verbindung sind. Von jungen Krokodilen giebt Humboldt (Obss. de Zoologie Vol. 1. p. 11.) das Geschrei wie von Katzen an; von alten hat er nie eine Stimme gehört. Descourtilz hingegen (Voyages d'un Naturaliste T. 3. p. 28.) spricht von einem doppelten Geschrei des zornigen Kaimans; das eine nennt er ein rauhes,

tiefes, und wie ersticktes Brüllen (rugissement), das andere vergleicht er mit einem Brausen. Die mehrsten Eidechsen, alle Schildkröten und geschwänzten Batrachier sind stumm; dasselbe gilt auch von allen Schlangen, denn ihr Zischen ist wohl keine Stimme zu nennen.

Anm. 1. Die Abweichung des Zungenbeins bei uns und den Säugthieren, dafs nämlich die an dem unserigen so kleinen Hörner, bei ihnen so grofs, und gröfser als unsere grofsen werden, giebt zuerst ihrem Kehlkopf etwas Fremdes. Bei näherer Betrachtung aber findet doch eine Analogie statt. Es ist nämlich nichts seltenes, wenigstens habe ich es öfters gefunden, dafs die Ligamenta stylohyoidea mehr oder weniger verknöchern, so dafs sie im stärksten Grade der Verknöcherung von jedem kleinen Horn zum Griffelfortsatz ununterbrochene Knochenfortsätze bilden. Was hier bei uns als widernatürlich erscheint, ist dort gewöhnlicher Zustand; denn es hindert wohl nichts, da so viele ähnliche Fälle existiren, auch hier die Vergleichung zu machen.

Anm. 2. Cuvier hat mehreren Säugthieren die Stimmbänder und mithin das Stimmorgan abgesprochen, allein ich möchte einige kleine Zweifel dagegen erheben. Vom Nilpferde habe ich bisher noch nicht den Kehlkopf untersuchen können, das mufs ich also übergehen. Vom Känguruh beschreibt Cuvier (Leçons T. IV. p. 509.) den Kehlkopf mit der gröfsten Genauigkeit; allein dafs er ihn nicht als Stimmorgan gelten lassen will, wundert mich, da doch ein, wenn auch schlaff scheinendes, mit einem Rande freies Band darin liegt, und vor diesem eine Aushölung im Schildknorpel befindlich ist. Das ist doch eine ähnliche Höle, als bei andern Thieren, wo wir Rücksicht darauf nehmen. Vom Stachelschwein (p. 511.) läugnet er auch die Stimmbänder; allein da ist doch eine kleine Hautfalte an ihrer Stelle, die schwerlich umsonst da ist. Von den Walfischen führen oft die Schriftsteller, besonders Lacépède, ein Geschrei an; allein Cuvier (p. 521.) nimmt mit J. Hunter in den

Delphinen kein Stimmorgan an. Ich habe nur den Kehlkopf vom Meerschwein (Phocaena) untersuchen können, und die Stimmbänder fehlen allerdings; betrachtet man aber den langen, schmalen Rücken der Giefsknorpel und den darüber gelegten Kehldeckel, so wird man leicht verführt, darin die Möglichkeit einer Schallbildung zu finden.

Dafs nicht besondere schwirrende Häute in dem Kehlkopf der Katzen sind, wie Vicp d'Azyr angab; hat Cuvier (p. 506.) mit Recht behauptet. — Sehr interessant sind die unten citirten Bemerkungen über die pfeifenden Affen, womit Cuvier (p. 501.) zu vergleichen ist.

Anm. 3. Eine höchst seltsame Varietät habe ich in der Luftröhre eines jungen Löwen gefunden, und in den Abh. unserer Ak. d. Wiss. für die Jahre 1818 — 19. S. 146. Taf. 4. beschrieben. Der erste breite Ring der Luftröhre ist unter den Ringknorpel hinaufgeschoben, und hinten greifen seine Enden über einander. Die folgenden sechs Ringe haben ein gemeinschaftliches vorderes, schmales Mittelstück, wie ein Brustbein, an welches ihre getrennten Seitenstücke sich einlenken. Statt dafs hier also sechs Knorpel seyn sollten, sind hier dreizehn, nämlich das Mittelstück und zwölf Seitenstücke. Dies ist eine sehr hübsche Bestätigung für die, oft zur Sprache gebrachte, Analogie zwischen diesen Theilen und dem Brustbein und den Rippen.

Anm. 4. Aufser den schon genannten Schriftstellern nenne ich noch, mit Übergehung der älteren, wie Fabricius ab Aquapendente und Casserius, vorzüglich: Hérissant Recherches sur les organes de la voix des quadrupédes et de celle des oiseaux. Mém. de l'Ac. de Paris 1753. Tabb. 9 — 11. — J. M. Busch Diss. de mechanismo organi vocis hujusque functione. Groning. 1770. 4. † — Vicq d'Azyr De la structure des organes, qui servent à la formation de la voix, considérés dans l'homme et dans les différentes classes d'animaux. Mém. de l'Ac. de Paris. 1779. p. 178 — 206. Tabb. 7 — 12. — Humboldt Mémoire sur l'os hyoide et le larynx des oiseaux, des

singes et du Crocodile in Obss. de Zoologie Vol. I. p. 1 — 13. Tabb. 1 — 4. — Lud. Wolff. (Praes. C. A. Rudolphi) Diss. de organo vocis mammalium. Berol. 1812. 4. Tabb. IV. — Bloch's Ornithologische Rhapsodieen, in Beschäft. d. Berl. Ges. Natf. Freunde B. 4. S. 579 — 610. Tab. 16 — 18. und in Schriften der Ges. B. 3. S. 372 — 9. Taf. 7. S. — Daubenton Obss. sur la disposition de la trachée-artère de différentes espèces d'oiseaux. Mém. de l'Ac. 1781. p. 369 — 376. — A. E. Barfoth resp. J. H. Gistrén Obss. de aspera arteria avium. Lund. 1786. 4. † — G. Cuvier sur le larynx inférieur des oiseaux. Aus Millin's Mag. Encycl. übers. in Reil's Archiv IV. S. 67 — 96. Tabb. 2. — J. Latham An Essay on the tracheae or Windpipes of Varions Kinds of Birds. Linn. Transact. Vol. IV. p. 90 — 128. Tabb. 9 — 16.

§. 356.

Bei dem Gesang (cantus) wechselt die Stimme rascher oder langsamer mit höheren und tieferen, mit stärkeren und schwächeren Tönen, und es gehört daher zunächst eine grofse Beweglichkeit der Stimmorgane dazu. Im vorigen Paragraph ist schon von dem ausgezeichneten Bau derselben bei den Singvögeln die Rede gewesen; es würde jedoch ein sehr verdienstliches Unternehmen seyn, das Nähere bei den einzelnen Gattungen und Arten zu untersuchen, um zu erfahren, wie viel sich durch den Bau nachweisen läfst. Wir finden nämlich, dafs viele Vögel nur eine Art des Gesanges haben, dafs andere hingegen leicht fremde Weisen annehmen, wie z. B. Kanarienvögel von Nachtigallen, vor allen aber der Spottvogel (Turdus polyglottus), der alle Vögel und selbst das Individuelle ihrer Stimmen

leicht auf das täuschendste nachahmen soll. Es gehört hierzu ein scharfes Gehör, allein auch eine grofse Kraft der Muskeln, um z. B. in den schmetternden Tönen so lange auszuhalten. Die Vögel sind aber auch vor den übrigen Thieren dazu begünstigt, da nicht blofs ihre Lungen, sondern auch die Brust- und Bauchsäcke Luft enthalten, diese ihnen also nicht so leicht fehlt.

Der Gesang der wilden Vögel findet fast nur in der Brunst- und Brütezeit statt, auch fast nur bei den Männchen, so dafs er aus einem besondern Drange zu entstehen scheint, während ihnen andere einfache Töne für immer bleiben: diejenigen nämlich, welche der Furcht, dem Schmerz und der Freude angehören. So erzählt Faber (Isländ. Ornithologie S. 82.) vom Singschwan, dafs er, wenn er in kleinen Schaaren, hoch in der Luft einherzieht, seine wohlklingende, melancholische Stimme, wie fernhertönende Posaunen, hören läfst; werden sie hingegen erschreckt, während sie schwimmen, so rufen sie einander, der eine mit einem lauten ang, dafs der andere mit einem tieferen ang beantwortet.

Der Mensch ist unendlich viel gesangreicher als die Vögel. Wenn ihn nicht Krankheit oder harte Noth verstummen lassen, oder ihm Schmerzenstöne auspressen, so singt er einen grofsen Theil seines Lebens hindurch, und singt fröhlich oder klagend in tausend Weisen; allein, oder mit andern vereint, und so den Gesang veredelnd; er singt

das Schönste, was die besten Dichter aller Zungen gedichtet haben.

Der Umfang der menschlichen Stimme ist auch gröfser, als der irgend einer Vogelstimme. Die Zelter umfafste drei Octaven, die Catalani drei und eine halbe. Es müssen aber auch sehr glückliche Umstände zusammentreffen, um einen solchen Umfang mit einem solchen Reiz der Stimme zu paaren: eine gesunde, kräftig entwickelte Brust; ein in allen Theilen möglichst harmonirendes Stimmorgan; und eben diese Wohlgestalt und Vollkommenheit in der Bildung des Mundes und der Nasenhöle, der Lippen, der Zähne, der Zunge, des Gaumensegels; kurz eine Vollendung, die natürlich in dem Grade nicht oft erscheinen kann, und die sich selten lange erhält.

Anm. 1. Der Gesang kann durch das Stimmorgan allein gebildet werden, wie wir an den Vögeln sehen, und sie bilden auch dadurch die flötenden Töne, die wir nur durch Hülfe der Lippen und des Mundes überhaupt hervorbringen können. Das Pfeifen (sibilum) nämlich bewirken wir nur, indem wir die Lippen bis auf eine kleinere, mittlere Öffnung schliefsen, und in der an den Gaumen gelegten Zunge ebenfalls in der Mitte eine Rinne lassen, durch welche wir die Luft beim Ein- und Ausathmen stofsen.

Der Triller (vibratus vocis) wird blos im Kehlkopf gebildet, ihn hat ja auch die Lerche: ecce suum tireli etc. Zelter sagte mir, dafs er an dem Kehlkopf der Sängerinnen sehen könne, ob sie den Triller richtig machen; es bewege sich dann nämlich ein kleiner runder Theil nach vorne. Ich habe dies auch nachher gesehen, und wenn ich während des Trillerns den Finger gegen den Kehlkopf hielt, fühlte ich deutlich den obern

Theil des Schildknorpels sich nach vorne bewegen, ohne gehoben zu werden. Der lateinische Name ist also sehr bezeichnend.

Bei dem Schluchzen (singultus) entsteht der Schall nach Kempelen (S. 75.) durch das Niederschlagen, oder Niederklappen des Kehldeckels, und nach den, bei mir darüber angestellten Versuchen, scheint mir die Erklärung richtig. Von den Ursachen des Schluchzens ist hier nicht der Ort, zu reden. Ebenso werde ich das Schnarchen und andere, bei dem fehlerhaften Athmen entstehende Töne besser bei der Lehre vom Athemholen erklären.

Anm. 2. Der Graf von Sack (Beschreibung einer Reise nach Surinam. Berl. 1821. 4. 1. Th. S. 212.) sagt von dem Trompetenvogel (Psophia crepitans), dafs er seine weitschallenden Töne gebe, ohne den Schnabel zu öffnen. Pallas (Specil. Zool. IV. p. 6.) hat ihn hingegen denselben bei jedem Ton öffnen sehen.

§. 357.

Der Mensch allein hat die Sprache (loquela). Ihm, der in der Gesellschaft von Menschen höherer Entwickelung entgegenstrebt, war sie unentbehrlich, und er hat sie überall. Sie gehört dem Menschen eben so nothwendig an, als die Vernunft; beide bedingen einander; keine hat die andere erzeugt; allein sie vervollkommnen sich wechselseitig. Die Thiere, mit Organen ausgerüstet, die die Töne der Sprache hervorbringen können, haben von dieser selbst keine Ahndung, und die Worte, welche Papagayen und andere Vögel uns nachsprechen, sind ihnen Laute ohne Sinn. Ich verweise hierüber auf die §. 32. genannten Schriften, und auf einen herrlichen Aufsatz von Wilh. von Humboldt: Über

das vergleichende Sprachstudium, in Beziehung auf die verschiedenen Epochen der Sprachentwickelung. In den Abh. der hist. philol. Klasse d. Ak. für 1820 und 21. S. 249 — 260.

Hier ist nur von der mechanischen Bildung der Laute zu reden, durch welche die Tonsprache gebildet wird. Man hat häufig den Satz aufgestellt, dafs wir unter den Sprachtönen aller Völker, wenn wir sie gehörig kennten, viele finden würden, die wir nicht nachbilden könnten. Das bezweifle ich aber recht sehr. Wir finden in der Bildung der weichen Mundtheile, des Gaumensegels, der Zunge, der Lippen (denn es kommen unter uns Menschen mit eben so wulstigen Lippen vor, als bei den Negern), der Nase, oder der harten Theile, der Kiefer, der Zähne, des knöchernen Gaumen, bei den verschiedenen Völkern durchaus keine wesentlichen Verschiedenheiten. Ich habe jene Theile bei dem Neger untersucht; Lichtenstein hat mir auch die weichen Theile des Mundes von einem Hottentotten für das Museum geschenkt: ich finde keinen Unterschied darin. Woher sollen ihnen denn die Laute kommen, die wir nicht nachbilden könnten? Wenn Wilde ihre Nase durchstechen, und zum Träger von allerlei grotesken Zierrathen machen, oder die Botocuden grofse Holzpflöcke durch ihre Unterlippe bringen, so dafs diese weit von den Zähnen absteht, oder sich auf andere Weise verunstalten, und dadurch gewisse Töne anders aussprechen, so kann das eben so wenig in Anschlag

kommen, als das affectirte Lispeln, Näseln oder Schnarren unserer feinen Welt.

Dem Ungeübten scheinen manche Töne unnachahmlich, und der Erwachsene, der sich an eine gewisse Sprache gewöhnt hat, besitzt nicht mehr die Beweglichkeit der Organe, um grofse Veränderungen damit hervorzubringen. Gewisse Töne der der Engländer und der Russen erlernen sich nur von sehr jungen Ausländern, und nur die Engländer, welche früh dazu thun, lernen französisch oder italienisch; so geht es auch den Franzosen und Italienern mit der deutschen Sprache, so geht es eigentlich überall. Wenn unsere Kinder unter den Huronen, oder anderen Wilden, die in der Hinsicht verschrieen sind, auferzogen würden, so erlernten sie gewifs deren Sprachen eben so gut, als ihre eigenen Kinder. Die mehrsten Nachrichten von den Sprachen der Wilden haben wir überdies von Franzosen oder Engländern, die in der Regel nicht gewohnt sind, auf andere Sprachen grofse Mühe zu verwenden.

Was der Mensch leisten kann, wenn er will, sehen wir an denen, die in der Jugend ein Studium daraus machen, die Stimme anderer Menschen nachzuahmen, und es hierin oft unglaublich weit bringen. Wir sehen es auch an den Bauchrednern, welche durch das Dämpfen der Töne die Hörer täuschen, dafs sie den Ort, wo die Stimme herkommt, ganz dem Willen der Bauchredner gemäfs beurtheilen.

Etwas ganz Anderes aber ist es, alle gehörten Töne durch unsere Schriftzeichen auszudrücken: das wird uns allerdings unmöglich, weil wir sie nur für einige Sprachen besitzen. Wenn z. B. plattdeutsch geredet wird, so hört man, wie in der englischen Sprache, keinen einzigen reinen Selbstlauter, sondern es sind Mitteltöne, für die wir erst Schriftzeichen erfinden müfsten. Wir haben für das å der Schweden im Deutschen kein Schriftzeichen; die Dänen schreiben es aa; die Franzosen au. Haben wir also keine Schriftzeichen für einzelne Töne der Wilden, so ist das leicht begreiflich, spricht aber nicht für etwas, das ihrer Natur eigenthümlich wäre.

Man hat ebenfalls auf die Benennung der Buchstaben Werth legen wollen; allein ob wir einen Buchstaben ka, oder wie die Schweden ko nennen, ob wir ypsilon oder i grec sagen, das ist sehr gleichgültig, und es war eine kleine Schwäche des trefflichen Pestalozzi, dafs er bei der Benennung der Buchstaben beim Buchstabiren die Mitlauter ohne Selbstlauter aussprechen lassen wollte, da dies nur äufserst unvollkommen geschehen kann, und zu gar nichts hilft.

Anm. Ungeschickte Bauchredner (ventriloqui, engastrimythi) wenden ihr Gesicht weg, oder bücken sich u. s. w., wenn sie ihre Kunst ausüben; geschickte hingegen, wie der §. 303. genannte Fitz-James, den ich 1802 in Paris sah, und dessen gleichen ich nie wieder gefunden, brauchen das nicht, und man bemerkt keine Veränderung an ihrem Gesicht. Man kann sie auch daher nicht in der Gesellschaft erkennen, worin man sie hört, sondern es ruft Jemand von der Strafse

her, oder aus dem Ofen u. s. w. Fitz-James sagte mir, dafs er als achtjähriger Knabe durch die Schrift von De la Chapelle auf die Sache gekommen sey, die man jung lernen müsse, allein nicht lehren könne.

Einige leiten das Bauchreden davon her, dafs beim Einathmen geredet wird; allein das ist falsch, da hierdurch die Stimme keineswegs so gedämpft werden könnte, als dabei geschieht, wenn der Bauchredner seine Zunge stark an die Zähne und Backe einer Seite drückt, und nun allmälig hinten im Munde durch eigenthümliche Bewegungen der Zunge in dem kleinen Raume die Töne bildet, wie er sie bedarf, ohne dafs der Mund merklich geöffnet wird. Es gehört dazu eine gute Brust, um die nöthige Menge Luft vorräthig zu haben, und greift doch an.

Nach den Gött. Anz. von 1813. n. 181. p. 1807. soll Lauth in seinem Aufsatze über die Bauchredner (in Mém. de la Soc. des sciences de Strasbourg. T. I. 1811. †) die Meinung aufgestellt haben: das Bauchreden bestehe eigentlich nur in der Kunst, ungewöhnliche Töne entweder aus der Kehle, oder aus der Brust hervorgehen zu lassen. Das ist wohl ganz falsch.

Die Bemerkungen von Gough über Bauchreden in Gilbert's Annalen B. 38. S. 101 — 9. und Gilbert's Bemerkungen über den Bauchredner Charles das. S. 110 — 118., so wie der Bericht über den Bauchredner Comte das. B. 55. S. 417 — 443., betreffen keine vorzügliche Künstler.

Manches sehr gute ist in der Schrift von: De la Chapelle Le Ventriloque ou l'Engastrimythe. Londres 1772. 2 Voll. in 12. Übers. Verslag van de verbaazende Historien der zoogenaamde Buikspreekers. Amst. 1774. 8.

§. 358.

Kempelen's Alphabet (S. 179.) enthält folgende Buchstaben: A. B. D. E. F. G. H. Ch. I. K. L. M. N. O. P. R. S. Sch. J. T. U. V. W. Z. Er hat also die Buchstaben C. Q. X. Y. des ge-

wöhnlichen Alphabets weggelassen, und mit vollem Recht; denn C ist bei uns nur K, bei den Franzosen dieses und S; Q lautet wie Kw, oder hin und wieder wie Ku; X ist uns Ks; Y ist I oder Ü. Die Buchstaben Ch und Sch sind ebenfalls richtig hinzugethan. Dagegen würde ich das Jota Kempelen's (S. 346.) weglassen, weil es nicht das unserige (das zum G gehört), sondern das Französische ist, wie in jamais; dieses, ein langgezogenes Sch, wobei die Stimme mittönt, hat unsere Sprache nicht. V ist ebenfalls wegzulassen, denn lateinisch ausgesprochen, ist es von unserm W nicht verschieden, und deutsch ausgesprochen, ist es F. Z ist Ts bei uns, und daher überflüssig; es spricht auch Kempelen nur von dem Z der Franzosen in zèle, gazon, wo es ein weiches S ist.

Die Buchstaben sind entweder Selbstlauter (litterae vocales), oder Mitlauter (l. consonantes). Die gewöhnliche Bestimmung derselben ist die, dafs man Vocale als solche Buchstaben betrachtet, die für sich allein ausgesprochen werden; Consonanten hingegen als solche, welche einen Selbstlauter, gleichviel, ob vor oder hinter sich, zu Hülfe nehmen müssen, um ausgesprochen werden zu können. Da indessen einige derselben auch ohne Selbstlauter hörbar sind, so bestimmt Kempelen (S. 191.) den Vocal als einen Laut der Stimme, der durch die Zunge den Lippen zugeführt, und durch ihre Öffnung herausgelassen wird. An einem Selbstlauter haben weder die Nase, noch die Zähne einigen

Antheil, sondern es lautet bei ihm die einzige und reine Stimme. Bei den Mitlautern ist aber immer noch ein anderer Laut, oder ein Geräusch, nämlich ein Sausen, Zischen, Schnarren oder Brausen, welches die lautere Stimme verändert, oder, wie sich Kempelen (S. 193.) ausdrückt, sie verunreinigt.

Bei den Selbstlautern ist der Kanal der Zunge und die Lippenöffnung in einem verschiedenen Verhältnifs. Der Mund ist am weitesten geöffnet bei A, weniger bei E, noch weniger bei I, wiederum weniger bei O, am wenigsten bei U. Die Öffnung des Zungenkanals hingegen ist am weitesten bei U, weniger weit bei O, noch weniger bei A, wieder weniger bei E, am wenigsten bei I. Kempelen Taf. X.

Von diesen Selbstlautern giebt es mehrere Modificationen, wie z. B. vom A: erstlich das A in Hand; 2. das A in Gabe; 3. das tiefe A der Engländer in Talk, Tall. Auf diese Weise zählt Kempelen (S. 213.) zwölf Selbstlauter.

Die sogenannten Diphthongen verdienen kaum den Namen. Kempelen unterscheidet die, wo nur ein einziger Laut gehört wird, als ä, ö und ü, und die man nur so nannte, weil man keine besondere Schriftzeichen dafür hatte, sondern sie schriftlich durch zwei Buchstaben, Ae, Oe, ausdrückte; und zweitens die, wo wirklich ein doppelter Laut gehört wird, als in au, ei, ie und so fort. Man kann allerdings einige so aussprechen, dafs man zwei Laute hört; allein bei irgend geläufiger Zunge

ist

ist dies nicht der Fall, und man kann sie recht gut, wie ä, ö, zu den Selbstlautern rechnen.

Die Eintheilung der Mitlauter ist sehr schwierig. Das Beste wäre offenbar, wenn man sie nach dem Theile, wodurch sie gebildet werden, benennen und abtheilen könnte, wie man auch versucht hat; allein es geht nicht. M und N sind Nasentöne, litterae nasales, allein M ist auch offenbar ein Lippenton, also eine libialis; bei andern ist es noch viel schwieriger. Kempelen (S. 228.) theilt sie ab in: 1. ganz stumme (mutae), die für sich selbst gar keinen Laut geben, und ohne Hülfe eines andern Buchstabens weder ausgesprochen, noch vernommen werden können, dies sind K, P, T. 2. Windmitlauter (explosivae) die durch einen blofsen, auf verschiedene Art aus dem Munde gestofsenen Wind, oder Hauch gebildet werden, und ohne Mithülfe eines andern Mitlauters, oder Selbstlauters, (obgleich schwächer) vernommen werden können; es sind F, H, Ch, S, Sch. 3. Stimmmitlauter (consonantes vocales), bei denen die Stimme immer mitlauten mufs, und die durch einen blofsen Wind nicht hervorgebracht werden können; es sind B, D, G, L, M, N. Kempelen (S. 233.) theilt sie wieder ein in: einfache, L, M, N, R; und zusammengesetzte, B, D, G. Bei jenen bleibt die Lage unverändert, bei diesen aber ist der Mund, oder Zungenkanal, anfänglich geschlossen, und mufs sich erst öffnen, um den Laut des Buchstabens zu vollenden. 4. Wind

und Stimmlauter zugleich (explosivae vocales): R, I, W, V, Z.

B wird gebildet, wenn die geschlossenen Lippen sich schnell öffnen, und die Stimme tönt. Es ist dem P sehr ähnlich, und wird mit demselben auch sehr oft verwechselt, besonders von den Süddeutschen.

D entsteht, wenn die Stimme ertönt, indem die vorne an den Gaumen gedrückte Zungenspitze schnell davon hinabgeht. Ist dem T nahe verwandt, mit dem es Viele, besonders Thüringer, verwechseln.

F, wenn die Luft zwischen den obern Schneidezähnen und der nach innen (über die untern Schneidezähne) gelegten Unterlippe nach unten durchfährt. Daher ist es von zahnlosen Kindern und Greisen nicht wohl auszusprechen.

G. Die Zunge liegt mit dem hintern Theil am Gaumen und mit der Spitze an den untern Zähnen; die Lippen öffnen sich nach Maafsgabe des darauf folgenden Selbstlauters, und die Stimme tönt. Wird oft, selbst vor o und u, fehlerhaft wie ein Jota ausgesprochen, oder auch als K. Kinder, selten Erwachsene setzen auch wohl ein T. dafür.

H ist ein hörbarer Hauch aus der Stimmritze, der durch den beigefügten Selbstlauter stärker wird, für sich selbst nur schwach ist. Die Franzosen sprechen das H selten, die Italiener niemals aus; nur die Florentiner ausgenommen, die, wie Kempelen (S. 277.) richtig bemerkt, es fehlerhaft, sehr viel, besonders für k gebrauchen, z. B. ha statt ca.

Das Ch ist verstärkter, als das bloſse H, und wie Kempelen (S. 279) mit Grund behauptet, verschieden, je nachdem i und e, oder a, o und u folgt. Bei jenem höheren Ch bleibt der Zungenkanal wie bei I, und nun geht die Luft mit Nachdruck hervor; bei dem tieferen hingegen liegt der hintere Theil der Zunge am Gaumen, und läſst in der Mitte eine kleine Öffnung, durch welche die Luft brauset. Fehlerhaft wird oft ein Sch für Ch gebraucht, z. B. nischt für nicht.

K unterscheidet sich dadurch von dem G, daſs nicht, wie bei diesem, die Stimme mittönet. Kinder setzen leicht ein T dafür.

L entsteht, indem die flache Zunge sich mit ihrer Spitze gleich hinter den obern Schneidezähnen an den Gaumen gelegt hat, so daſs die aus der Stimmritze kommende Luft zu beiden Seiten der Zunge hervordringt, oder die Zunge die Luft theilt. Bei dem L mouillé der Franzosen, z. B. in fille, ist nicht die Spitze, sondern der mittlere Theil der Zunge an den Gaumen gedrückt.

M scheint mir von Adelung, in seinem Wörterbuche, recht bestimmt, und weder von Kempelen (S. 305), der Hauptquelle für diesen Gegenstand, noch von Soemmerring (Eingeweidelehre S. 118.), noch von Prochaska (Physiologie S. 323.), die sonst ebenfalls eigenen Untersuchungen folgen, gehörig aufgefaſst zu seyn. Nach ihnen ist M ein Laut, der durch die Nase tönt, während der Mund geschlossen ist; Adelung hingegen nimmt ihn für

einen Lippenbuchstaben. Ich kann auch nur M deutlich aussprechen, wenn ich den Mund öffne, und nun die Lippen schliefse; behalte ich hingegen den Mund geschlossen, so kann ich nur murmeln, und das ist doch wohl nicht gemeint- Fehlerhaft, besonders, wenn die Nase verstopft ist, wird B für M gebraucht.

N ist aufser dem M der einzige Buchstabe, wo die Stimme durch die Nase geht, und unterscheidet sich von ihm dadurch, dafs die Zunge sich an den Gaumen legt und der Mund offen ist. Wenn die Nase verstopft ist, wird leicht statt des N ein L ausgesprochen. Ein Fehler oder eine Ziererei in der gezwungenen Aussprache des N macht das sogenannte Näseln.

P ist dem B ähnlich, mit dem es oft verwechselt wird; allein bei diesem wirkt die Stimmritze mit, bei dem P hingegen bricht die im Munde enthaltene Luft aus den geöffneten Lippen hervor, und bewirkt den Laut.

R entsteht, indem die Stimme tönet, während die Zunge mit der flachen Spitze gleich hinter den obern Schneidezähnen an dem Gaumen in einer schnellen Bewegung zittert. Bei diesem Buchstaben kommen die mehrsten Fehler vor. Einige können es gar nicht aussprechen, und lassen es gänzlich weg; andere, welches häufiger ist, setzen ein L dafür; am häufigsten ist das Schnarren (parler gras), wobei der weiche Gaumen zittert, statt, dafs es die Zunge thun sollte. Kempelen (S. 330.)

sagt, dafs es ihm in Paris geschienen hätte, als ob wenigstens der vierte Theil der Einwohner, aus Mode, schnarrte. Mir ist das nicht so vorgekommen.

S bildet sich, wenn die Luft bei offnem Munde zwischen den obern und untern Schneidezähnen hervorsauset, während die Zunge mit ihrer Spitze hinter den untern Schneidezähnen liegt. Wenn Schneidezähne, besonders die obern, fehlen, so leidet das S. Wird die Zunge zwischen die Schneidezähne gelegt, so geht der Wind mit einem Gelispel, und nicht zischend, durch; man nennt dies auch lispeln. Die Obersachsen sagen häufig Sch statt S, besonders wenn ein P oder T folgt, z. B. statt Sprechen, Stein: Schprechen, Schtein. Bei Einigen wird es auch zu weich, wie das französische Z; bei Andern wird es zum deutschen Z oder Ts.

Sch ist vom S dadurch wesentlich unterschieden, dafs bei ihm die Zunge mit der aufwärts gebogenen Spitze an dem Gaumen liegt, und hier die kleine Öffnung macht, die sie bei dem S mit ihrem mittleren Theile bewirkt. Die Norddeutschen machen häufig ein S daraus, und sagen: Sweden, swach. Die Schweizer wiederholen es leicht, und sagen z. B. Umschschland. Die Ostfriesen theilen es, und sagen: S-chön, S-chinken.

T unterscheidet sich von dem D, womit es so häufig verwechselt wird, dafs Manche dieses ein weiches, jenes ein hartes D nennen, dadurch, dafs bei D die Stimme eingeschlossen mittönet, bei T. hingegen diese schweigt, und nur die Luft wirkt,

welche beim Abziehen der Zunge von dem Gaumen ausbricht.

W. Die Stimme tönt durch die wenig geöffneten Lippen; die Zunge erweitert oder verengt ihren Kanal, je nachdem es der folgende Selbslauter verlangt. Nach Kempelen (S. 366.) gebrauchen die Krainer und welschen Tyroler B für W, und sagen: barmes Better statt warmes Wetter.

Anm. Dadurch, dafs man bei dem Menschen bei einem jedem Laute an dem Kehlkopf, an dem Munde und dessen Theilen, so wie an den Nasenflügeln die Veränderungen, welche er bewirkt, sehen und fühlen kann, ist es möglich: Taubstummen, d. h. solchen, die nur wegen ihrer Taubheit, und nicht wegen eines organischen Fehlers der Stimmorgane stumm sind, die Sprache beizubringen, so dafs sie mit Jedem fertig sprechen können, an dem sie die gedachten Bewegungen sehen können. Ja, Pfingsten (S. 39.) erzählt einen Fall, wo er ein taubstummes Mädchen im Dunkeln mit einer Dienstmagd geläufig sprechen hörte, und erfuhr, dafs es hierzu nichts bedurfte, als dafs jenes Mädchen dieser die Hand in den Busen steckte, welches sie hernach (mit abgewandtem Gesicht) vor Andern wiederholte.

Giovanni Andres Dell' Origine e delle vicende dell' arte d'insegnar a parlare ai sordi muti, Vienna 1793. 4. Eine vortreffliche Abhandlung, worin von Pietro Ponce, einem spanischen Mönche, als dem ersten, von dem man weifs, dafs er Taubstumme unterrichtete und reden lehrte, und der 1584 starb, so wie der Spanier Juan Pablo Bonet darüber zuerst (1620) schrieb. Mit Recht wirft er Amman vor, den Wallis nicht genannt zu haben; und eben so rügt er die Eitelkeit, man kann wohl sagen, die Verkehrtheit eines l'Epée und Sicard, wovon jener that, als ob er die Kunst erfunden, und dieser, als ob er die von l'Epée erfundene vervollkommnet habe.

Der Bischoff John Wallis hat sich um diesen Gegenstand

sehr verdient gemacht, und Kempelen läfst ihm Gerechtigkeit widerfahren. Von seiner Grammatica Linguae Anglicanae, cui praefigitur de loquela sive sonorum formatione tractatus grammatico physicus, besitzt die hiesige k. Bibliothek die 3te Ausg. Hamb. 1672. kl. 8. — Ed. 4. Oxon. 1764. 8. — Hamb. 1688. 8. — Regiom. Pruss. 1731. — Ed. 6. Lond. et Lips. 1765. 8. Bei dieser Ausg. ist S. 265 — 281. eine lat. Übersetzung seines Briefes aus den Philos. Transact. von 1670. über Taubstumme. — Jene treffliche Schrift ist auch in seinen: Opera quaedam miscellanea. Oxon. 1699. fol. S. 1 — 80. abgedruckt.

J. Conr. Amman Surdus loquens. Amst. 1692. 8. — Diss. de Loquela. ib 1700. 8.

Sam. Heinicke Über die Denkart der Taubstummen. Lpz. 1780. 8.

James Beattie The Theorie of Language. Lond. 1788. 8. †

Weiler Diss. de eloquio et ejus vitiis. Erlang. 1792. 8. †

Roch-Ambroise Sicard Cours d'Instruction d'un sourd-ment de naissance. Ed. 2. Paris 1803. 8. Vergl. meine Reisebemerkk. B. I. S. 287 — 291.

G. W. Pfingsten Vieljährige Beobachtungen und Erfahrungen über die Gehörhelfer dee Taubstummen. Kiel. 1802. 8.

Ernst Adolf Esohke Kleine Bemerkungen über die Taubheit. 2te Aufl. Berlin 1806. 8. — Taubstummeninstitut zu Berlin. 2te Aufl. das. 1811. 8. Meine Reisebemerkk. I. S. 53 — 56.

Gedruckt bei Trowitzsch und Sohn in Berlin.

Grundriss

der

Physiologie.

Von

Dr. *Karl Asmund Rudolphi*,
Prof. d. Med. u. Mitgl. d. Königl. Akad. d. Wiss.

Zweiter Band.

Zweite Abtheilung.

Berlin 1828.
Bei Ferdinand Dümmler.

Seinem verehrten Freunde

dem

Herrn Geheimen Rath und Ritter

Samuel Thomas von Soemmerring

zu

Dessen funfzigjährigem Doctorjubiläum

am 7ten April 1828

mit dem herzlichsten Glückwunsch

überreicht

von

dem Verfasser.

Inhalt

der zweiten Abtheilung des zweiten Bandes.

Seite.

Siebentes Buch. Von der Ernährung und Wiedererzeugung.

Einleitung 1

Erster Abschnitt. Von den Nahrungsmitteln und dem Drange zu denselben . . . . . 2 — 41

Hunger. Durst. Ertragen desselben. Nahrung der Thiere nur organische Substanzen.

Seite.

Thierische Substanz an sich genieſsbar. Angebliche Gifte der Fleischsubstanz, bei Fischen u. s. w. Pflanzennahrung. Getränke. Gewürze.

Zweiter Abschnitt. Von dem Kauen, Einspeicheln und Hinabschlingen der Nahrungsmittel . . . . . 42 — 97

Zähne. Beiſsmuskeln. Speicheldrüsen. Speichel. Gift der Schlangen, Giftdrüse derselben; Gift des Schnabelthiers; Wuthgift. Schlingen. Hinabziehen des Gaumsegels. Wirkung des Schlundkopfs, der Speiseröhre, deren Beschaffenheit.

Dritter Abschnitt. Von der Verdauung im Magen. 98 — 138

Einfacher, mehrfacher Magen. Muskelfasern desselben. Magensaft. Chymus. Auflösung des Magens nach dem Tode durch Fäulniſs. Bewegungen des Magens. Brechen. Wiederkäuen. Nerveneinfluſs auf den Magen.

Vierter Abschnitt. Von der Leber . . . . 139 — 170

Bau der Leber. Pfortader. Absonderung der Galle. Galle. Wirkung derselben. Gallenblase.

Seite.

Fünfter Abschnitt. Von der Milz . . . . 171 — 186
Lage. Bau. Function.

Sechster Abschnitt. Von der Bauchspeicheldrüse . . . . . 187 — 198
Bau. Absonderung. Wirkung des pancreatischen Safts.

Siebenter Abschnitt. Von dem Darmkanal 199 — 240
Bau. Abtheilung. Zotten. Drüsen. Darmsaft. Chylification. Kothbildung.

Achter Abschnitt. Von der Einsaugung . . 241 — 282
Fälschlich angenommene Verbindung der Saugadern mit den Venen. Einsaugung durch die Saugadern.

Neunter Abschnitt. Von dem Kreislauf des Bluts . . . . . 283 — 333
Bewegung des Herzens. Vibriren der Arterien. Puls. Bewegung des Bluts durch die Venen. Angebliche Capillargefäfse.

Zehnter Abschnitt. Von dem Athemholen . 334 — 399
Äufsere, innere Werkzeuge des Athemholens. Modificationen des Athmens. Ver-

Seite.

gleichung der Respirationsorgane der verschiedenen Thierklassen. Bedürfniſs des Athemholens. Menge der eingeathmeten atmosphärischen Luft. Chemische Veränderung derselben durch das Athmen. Dadurch entstehende Wärmebildung. Irrespirable Gasarten. Andere Einwirkungen der atmosphärischen Luft. Veränderungen des Bluts durch das Athmen.

(Die wenigen noch übrigen Abschnitte des siebenten Buches werden mit dem achten und letzten Buche hoffentlich noch dieses Jahr erscheinen.

Zweiter Theil.

Zweite Abtheilung.

Zweiter Theil.

Siebentes Buch.

Von der Ernährung und Wiedererzeugung.

§. 359.

Dieses Buch umfafst zwar eine gröfsere Menge Gegenstände, als irgend eines der anderen Bücher, allein die Untersuchungen, welche zu ihrer Erkenntnifs führen, sind viel leichter anzustellen, so dafs, wenn es auch hier nicht an dunklen Partheien fehlt, im Ganzen doch darin das mehrste Licht herrscht.

Sam Chr. Lucae Grundzüge der Lehre von der reproductiven Lebensthätigkeit des menschlichen Individuums. Frkft. a. M. 1816. 8.

Chr. Hnr. Aug. Osthoff Rhapsodieen aus der Lehre von der assimilativen und reproductiven Function des Organischen, als Materialien für ein künftiges System der Threpsolopie. Erlang. 1806. 2 Thle. 8.

Erster Abschnitt.

Von den Nahrungsmitteln und dem Drange zu denselben.

§. 360.

Da ein jeder Organismus immerfort durch seine eigene Thätigkeit einen Theil seiner Stoffe verbraucht und ausscheidet, so müssen ihm durch die Nahrungsmittel wieder andere dargeboten werden, die er sich aneignen kann, um in dem Wechsel zu bestehen; da er überdiefs aber, wenigstens für eine Zeit, zunehmen und sich entwickeln soll, so mufs ihm alsdann sogar mehr aus dem Genossenen angeeignet werden, als er verbraucht.

Die Pflanzen nehmen ihre Nahrung aus dem Boden, worin sie wurzeln, aus der Luft und dem Wasser, womit sie umgeben sind, ohne deswegen ihre Stelle im geringsten zu verändern. Die Thiere, sobald sie selbstständig sind, müssen ihre Nahrung suchen, oft in grofser Ferne; nicht selten müssen sie darum kämpfen und vielerlei Noth und Mühseligkeiten bestehen.

Auch der Mensch verwendet einen grofsen Theil seines Lebens darauf, sich die nöthige Nahrung zu verschaffen; ja man kann sagen, dafs die Art seiner Existenz grofsentheils von der Leichtigkeit oder Schwierigkeit abhängt, jener Aufgabe zu genügen. Wenn sein ganzes Leben jener Sorge anheimfällt und er nur mühsam Sättigung finden kann, so lebt er wie das Thier und sein geistiges Auge bleibt ver-

schlossen. Erst wenn er dahin gelangt, dafs er durch mäfsige Arbeit der Nahrungssorgen enthoben wird, erst dann fängt er an, höhere Bedürfnisse zu fühlen und sich geistig zu entwickeln.

Wie aber die Befriedigung alles dessen, was der Organismus verlangt, angenehme Empfindungen erregt, so bewirkt jegliche Nichtbefriedigung unangenehme Gefühle, die bis zum heftigsten Schmerz gesteigert werden können, und den Menschen, wie das Thier, zur Leistung des Geforderten, und somit zu seiner Erhaltung zwingen.

An die Herbeischaffung der Nahrungsmittel mahnt der Hunger und Durst.

§. 361.

Der Hunger (fames) hat eigentlich seinen Sitz im Magen, doch breitet sich die Empfindung weiter aus. Zuerst ist sie, wie alle solche Gefühle, nicht unangenehm; man glaubt eine Bewegung im Magen zu verspüren, der Speichel im Munde mehrt sich, besonders wenn der Hungerige Speisen sieht oder riecht. Dauert der Hunger längere Zeit, so entstehen auch Bewegungen in den Gedärmen, wie ein Kollern von Luft.

Die Bewegungen im Magen hielt man ehemals für so stark, dafs man glaubte, die Magenwände rieben sich aneinander; Andere hingegen sahen die Einwirkung des Magensafts und des hinabgeschluckten Speichels als die Ursache des Hungers an. Da sich aber die Empfindungen bei diesem so viel wei-

ter erstrecken, so darf man wohl nur im allgemeinen auf die verschiedene Nervenstimmung des Magens bei Leere und Unthätigkeit desselben denken. Dadurch erklärt sich, warum schwächliche Menschen, z. B. junge, hysterische Frauenzimmer gleich Übelkeit und Kopfschmerzen empfinden, auch wohl ohnmächtig werden, wenn sie nur etwas länger als gewöhnlich nüchtern bleiben; vorzüglich aber, dafs der Hunger bei Menschen, die zu einer bestimmten Zeit essen, auch nur dann eintritt, und wenn die gewöhnliche Essenszeit vorüber ist, auch mehrentheils von selbst wieder aufhört. Es kann auch selbst nach hinlänglich genossener Nahrung ein Gefühl des Hungers gleich wieder entstehen, das wir nur als anomale Nerven-Wirkung ansehen können.

Wird der Hunger längere Zeit hindurch nicht befriedigt, so entstehen Schmerzen des Magens, des Kopfs, Fieber und Irrereden, ja Tobsucht; die Schwäche wird dabei immer gröfser, so dafs die Muskeln den Dienst versagen; das Gesicht fällt ein, die Zähne werden schmutzig, der Speichel bitter, der Athem stinkend, der Harn scharf und feurig. Die Empfindlichkeit des Magens wird dadurch so erhöht, dafs wenn wieder Nahrung genossen werden kann, nur die allerkleinsten Gaben davon ertragen werden, gröfsere hingegen leicht den Tod bringen.

Anm. An Schilderungen des durch Hunger erzeugten Elends fehlt es nicht: so beschreibt z. B. Jean de Lery (Histoire du'n voyage fait en la terre de Bresil, 1585. 8. p. 402. 418.)

die Hungersnoth auf seinem Schiffe sehr umständlich; und noch genauer und gräfslicher sind die Erzählungen der nach Frankreich bestimmten, schiffbrüchig gewordenen Siamischen Gesandten: Allgem. Historie der Reifen zu Wasser und zu Lande. Th. X. S. 220 — 233. und J. B. Heinrich Savary's und Alex. Correard's: Schiffbruch der Fregatte Medusa auf ihrer Fahrt nach dem Senegal im Jahre 1816. A. d. Fr. Lpz. 1818. 8. Was der Hunger aber unter einem ganzen Volke zu bewirken vermag, das zeigt die schreckliche Hungersnoth in Ägypten im Jahre 1200 — 1201, in der viele tausend Menschen von ihren Mitbürgern getödtet und gefressen wurden, so dafs zuletzt eine Liebhaberei daraus ward, wie ein glaubwürdiger Augenzeuge ausführlich erzählt: Relation de l'Egypte, par Abd. Allatif, Médecin Arabe de Bagdad. Trad. par Silvestre de Sacy. Paris 1810. 4. p. 360—369.

§. 362.

Der Durst (Sitis) äufsert sich vorzüglich als eine unangenehme Trockenheit in der Mundhöle, worauf auch die Ausdrücke von einer lechzenden, von einer an dem Gaumen klebenden Zunge hinweisen. Er entsteht vorzüglich, wenn es dem Körper an Flüssigkeiten fehlt, z. B. in einem entzündlichen Zustande; oder wenn ihm dieselben zu rasch entzogen werden, wie bei der Harnruhr, oder durch die Ausdünstung bei grofser Hitze, oder wenn sie, statt gehörig im Körper vertheilt zu werden, sich bei Wassersuchten in das Zellgewebe oder in die grofsen Höhlen verlieren. Viele Menschen haben häufig Durst, welches wohl auf rascherem Wechsel der Stoffe, und daher leicht entstehender Trockenheit beruht; bei andern ist die Empfindung seltener, und vieles darin hängt von der Angewöhnung ab.

Da durch den Mund die austrocknende Luft geht, so ist wohl keine Stelle geeigneter, um auf den Mangel an Flüssigkeit aufmerksam zu machen. Milde Flüssigkeiten von einiger Consistenz, die sich also nicht so schnell verlieren, stillen den Durst am leichtesten; Wasser haftet zu wenig und die sogenannten starken Getränke lassen einen neuen Reiz zurück, heben also die Ursache des Durstes nicht, sondern sie können sie vermehren.

Die Empfindung des Durstes wird viel peinigender, als die des Hungers; daher können viele Menschen, die den Hungertod sterben wollen, sich selten überwinden, gar keine Flüssigkeit zu geniessen, und verlängern dadurch ihre Quaal.

Anm. Sehr interessant ist die Geschichte des J. P. Driefs, der einen hartnäckigen Versuch anstellte, sich den Hungertod zu geben, jedoch dem Durst nicht widerstehen konnte. Moritz Magazin zur Erfahrungsseelenkunde. 1. B. 2. St. S. 22—27.

In Rust's Magazin B. XIX. St. 2. S. 299. wird eine Geschichte erzählt, wo eine Wahnsinnige zwölf Tage und Nächte ohne alle Nahrung zugebracht haben soll, und sich wieder erholt hat. Zuerst hatte sie absichtlich gefastet, mit dem fünften Tage war es ihr aus Schwäche unmöglich, den Ort zu verlassen, wo sie sich versteckt hatte, obgleich sie von dem heftigsten Durst gequält ward.

§. 363.

Unter den Thieren herrscht das gröfste Bedürfnifs der Nahrung bei denen, welche warmes Blut haben, so dafs sie im gesunden, thätigen Zustande, vorzüglich im jüngeren Alter, dieselbe nie lange entbehren können.

Bei den Thieren niederer Ordnung, welche im Wasser leben, ist nicht wohl zu beurtheilen, wie viel nährende Substanz sie darin finden: so dafs es daher nie ein ganz reiner Versuch ist, den man mit ihnen anstellt; die Empfindung des Durstes fällt überdies bei ihnen ganz weg. Ich habe einen Proteus anguinus fünf Jahre lang in gewöhnlichem Brunnenwasser, das von acht Tagen zu acht Tagen erneut ward, lebend erhalten; der Baron Zoys in Laibach erzählte mir sogar, dafs er einen Proteus zehn Jahre lang in blofsem Wasser erhalten habe. Es schrumpfen auch dabei die innern Organe, besonders die Geschlechtstheile ein, und an Wachsthum ist natürlich nicht zu denken. Auch Wassersalamander, Schidkröten und Fische, z. B. Goldfische (Cyprinus auratus) kann man jahrelang in Wasser halten, ohne ihnen Nahrung zu geben.

Wir sehen aber auch bei den höheren Thieren, dafs sie den Hunger gewöhnlich sehr lange ertragen. Franc. Redi (Osservazioni intorno agli animali viventi, che si trovano negli animali viventi. Firenze 1684. 4.) hat eine Menge Erfahruugen über die Zeit, welche warmblütige Thiere ohne Nahrung zubringen konnten. Kapaune (S. 92.), denen er weder zu trinken noch zu fressen gab, starben in fünf, sechs, acht und neun Tagen; ohne Nahrung aber bei Freiheit zum Saufen (S. 93.), lebte einer zwanzig, ein anderer vierundzwanzig Tage. Einige Holztauben lebten ohne Speise und Trank zwölf bis dreizehn Tage. Ein Königsadler lebte achtundzwanzig; ein

anderer (in den Hundstagen) einundzwanzig; ein Geyer ebenfalls einundzwanzig; eine Rohrweihe und ein Fischadler achtzehn Tage.

Unter den Hunden (S. 94.), womit er Versuche anstellte, lebten einige vierunddreifsig und sechsunddreifsig Tage ohne zu essen und zu trinken; ein kleiner Hund in den heifsesten Sommertagen fünfundzwanzig Tage. Eine Zibethkatze (Viverra Zibetha) lebte zehn, und eine grofse wilde Katze zwanzig Tage. Eine Gazelle zwanzig Tage. Ein Lachs im Winter einen ganzen Monat. Haus- und Feldmäuse hingegen können den Hunger wenig ertragen, und in vielen Versuchen, die Redi anstellte, lebten sie nie drei volle Tage ohne Nahrung. Ich habe zufällig diefs ebenfalls beobachtet.

Ein Seehund lebte aufser dem Wasser und ohne Nahrung vier Wochen: F. Redi Esperienze intorno alla generazione degli Insetti. Firenze 1688. 4. p. 155.

Mantell (Transact. of the Linn Soc. Vol. XI. p. 419.) erzählt einen Fall von einem Schweine, das durch den Einsturz eines Kalkfelsens hundert und sechzig Tage lang in seinem Stalle eingeschlossen blieb, wo nach seiner Aussage weder Futter noch Wasser (?) vorhanden war, und das von den Wänden Kalk abgenagt und sie beleckt hatte, wie die Glätte derselben und die kalkigen Excremente bewiesen. Es war, wie es verschüttet ward, fett und hatte ungefähr 160 Pfund gewogen, wie es ausge-

graben ward, war es äufserst mager und schwach und wog nur vierzig Pfund.

Herm. Joseph Lucas (Experimenta circa famem. Bonn. 1824. 8.) hat mehrere Versuche, besonders an kleineren Thieren, als Meerschweinchen und Eichhörnchen, angestellt, die dem Hunger bald erlagen.

Anm. Die Geschichten von lebenden Thieren, mehrentheils Kröten, zuweilen Holzböcken und Würmern, welche in Holz und Stein eingeschlossen gefunden worden, sind nicht selten, und erlauben gröfstentheils keinen billigen Zweifel. Das hohe Alter indessen, das man solchen Thieren zuschreibt, möchte weniger erweisbar seyn, denn wenn z. B. eine Kröte in einer hundertjährigen Eiche eingeschlossen gefunden wird, so folgt daraus doch nicht, dafs sie hundert Jahre alt seyn mufs, denn der Stamm bedurfte schon einer ziemlichen Dicke, um eine Kröte beherbergen zu können; wahrscheinlich war in dem Stamm unten eine Höhle, in welche sich die Kröte, die unter der Erde hinaufkroch, eindrängte, aus der sie nicht wieder heraus konnte, und wo sich allmälig die Wand schlofs; denn von einem dahinein gerathenen Ey der Kröte kann natürlich nicht die Rede seyn, da ihre Jungen (die sogenannten Kaulquappen) im Wasser leben. Auf eine ähnliche Art kann eine Kröte in eine Steinhöle gelangen, die hernach durch die Sinter geschlossen wird, denn dafs sie sich keine Höhle in dem Stein oder Holze machen kann, versteht sich von selbst. Die Thiere selbst waren dort in einer Art Asphyxie und zeigten auch gewöhnlich sehr geringe Zeichen des Lebens, welche bald an der freien Luft gänzlich aufhörten.

Mehrere solcher Beobachtungen sind in Reufs Repert. Comment. T. 1. Zoologia p. 491 und 492. verzeichnet. Vergl. Gött. Anz. 1796. St. 42. S. 426 — 28. wo von drei Kröten erzählt wird, die in einem Steinbruch bei Kassel in einer ellipti-

schen Höhle des Steins, deren Wände von einer dunkelbraunen Materie wie lackirt waren, lebend gefunden wurden, und eine halbe Stunde, nachdem sie herausgenommen waren, starben.

Nach den angeblich in den Steinen, z. B. im Marmor vorkommenden Würmern, die den Gordien ähnlich geschildert werden, habe ich mich in Italien bei Steinarbeitern vergebens erkundigt. In Carrara erzählte mir zwar ein Arbeiter, dafs er dergleichen gefunden hätte, beschrieb sie aber so, dafs ich sie für zusammengerollte Juli halten mufste.

§ 364.

Ein gesunder Mensch kann etwa eine Woche ohne Speise und Trank aushalten; ist ihm hingegen vergönnt, den Durst zu stillen, so kann er, wie schon gesagt ist, den Hunger viel länger ertragen. Ist endlich ein Krankheitszustand da, in welchen ein nur sehr geringer Kraftaufwand statt findet, oder ist das Gemüth sehr tief ergriffen, so ist das Bedürfnifs der Nahrung viel geringer, und solche Menschen scheinen daher oft ganz ohne dieselbe zu leben. Bei chronischen Erbrechen, vorzüglich bei einer Verschliefsung des Pförtners, oder einer Einschnürung des Magens selbst, bei dem Magenkrebs u. s. w. wird das Genossene nach einiger Zeit wieder ausgebrochen, allein inzwischen ist wohl immer ein, wenn auch noch so kleiner Theil des Genossenen aufgesogen und zum Besten des Körpers verwandt, so dafs ein solcher Fall kein gänzliches Fasten darstellt.

Wenn ein solcher aber, sogar für Monate und Jahre, von Personen behauptet wird, die ein gesundes und frisches Ansehen, und Körperkraft ha-

ben, so ist der absichtliche Betrug ohne Weiteres erwiesen, und es ist zu bedauern dafs Ärzte leichtgläubig genug sind, um sich solche Mährchen aufbinden zu lassen, oder schlecht genug, um solche Komödien der Pfäfferei mitzuspielen.

Anm. 1. Fort. Licetus (De his, qui diu vivunt, sine alimento. Patav. 1612. Fol.) hat den lächerlichen Grund für solche Geschichten junger Betrügerinnen etc., dafs sie nämlich ihres Alters wegen für wahrhaft zu halten wären; als ob ein Mädchen von zehn oder zwölf Jahren nicht eben so fertig im Lügen seyn könnte, wie eines von zwanzig oder dreifsig. — Franc. Citesius (Opuscula medica. Paris 1639. 4. Abstinens Confolentanea. p. 57 — 164.) vertheidigt sogar einen Fall, wo ein Mädchen, wie man es beobachtete, essend gefunden ward, und glaubt, da habe sich die Begierde zum Essen wieder eingefunden.

Der treffliche J. Wierus (De Lamiis et de commentitiis jejuniis. Basil. 1577. 4.) hingegen entdeckte gleich den Betrug eines jungen Mädchens (dessen unschuldiges Gesicht er S. 123. abbildet), aus ihrem frischen Ansehen, obgleich viele Menschen jahrelang dadurch getäuscht waren, und brachte die Sache sehr bald in's Klare.

Justus Gruner (Authentische actenmäfsige Erzählung der Betrügerei eines angeblichen Wundermädchens im Hochstift Osnabrück, das seit zwei Jahren ohne Speisen und Getränke gelebt haben wollte. Berlin 1800. 8.) entlarvte ebenfalls eine solche Betrügerin auf das Vollständigste, und seine, wie Wierus Schrift, sollte von keinem jungen Arzt ungelesen bleiben.

Anm. 2. Der Bruder Claus von Unterwalden, oder Niklas von der Flue, ward als ein Heiliger verehrt, weil er in 15 — 17 — 19 Jahren (denn es wird verschieden erzählt) nichts weiter als monatlich einmal den Leib des Herrn genossen haben sollte, während Andere sagen, dafs er sich von Wurzeln genährt habe.

Selbst Johannes v. Müller (Der Geschichte Schweizerischer Eidgenossenschaften. V. B. 1. Lpz. 1808. 8. S. 248.) fröhnt dem wundersüchtigen Zeitgeiste, oder ist leichtgläubig genug gewesen, um die Fabel von seinem gänzlichen Fasten nachzuerzählen, obgleich Klaus ein kräftiger Mann war, voll Feuer sprach u. s. w. Von seiner Schwärmerei zeigt die Erzählung, dafs der Böse ihn einmal in einen Dornbusch geworfen habe, wovon Müller schweigt. Haller wagt auch nicht unter den Beispielen von erlogenen Fasten den Klaus aufzuzählen; allein wenn sich Müller auf ihn zu berufen wagt, so hätte er auch dessen folgende Worte anführen sollen: Homines quidem, qui cibo diu abstinuerunt, fere ad unum omnes melancholici fuerunt, aut hystericae, plerumque feminae et demum aliquae sensu pene omni destituae, stupidae, lethargicae, demum stultae, aut a nervis destructis insensiles. El. Phys. VI. 175.

Unter den vielen Fällen eines durch Krankheit erzwungenen Fastens nenne ich nur zwei: J. Ge. Häfsle Krankengeschichte der Anna Maria Zettlerin, welche zehn Jahre ohne Speis und Trank lebte, deren Leichenöffnung. Dillingen 1780. S. Der Magen war inwendig voll Verhärtungen.

Florus Jac. Voltelen Diatribe septennis apositiae historiam exhibens. L. B. 1778. S. tabb. Diese Kranke genofs etwas Branntwein, afs Zucker, und trank ziemlich viel Thee. Der Magen war eng, seine Häute waren verdickt, und im dikken Darm fanden sich drei Stricturen.

§. 365.

Es leben wohl alle Thiere ohne Ausnahme von organischer Substanz.

Von den Infusionsthieren vermögen wir das zwar nicht geradezu zu beweisen, doch bilden sie sich nur aus organischer Substanz und ihr Aufenthalt in einem Wasser voll organischer Substanz läfst sehr wohl vermuthen, dafs sie dergleichen mit dem

Wasser an sich ziehen. Wir sehen auch überall, dafs die Organe der Verdauung um so zusammengesetzter werden, als die ernährenden Theile aus den Nahrungsmitteln schwieriger ausgezogen werden, wie könnte man also glauben, dafs so einfache Thiere die unorganische Substanz assimiliren könnten!

Von allen diesen Thieren können wir auch jene Behauptung sehr leicht erhärten. Schon von den Süfswasserpolypen sehen wir, dafs sie andern Thieren nachstellen, und wenn ehemals von den Pholaden und andern in Steine sich einbohrenden Schaalthieren geglaubt ward, dafs sie die Steinmasse auflöseten und sich davon nährten, so wissen wir jetzt dafs jene Höhlen ihnen nur zum Aufenthalt dienen, und dafs sie alle organische Substanz an sich ziehen, die sich ihnen nähert. Wenn man auch im Spritzwurm (Sipunculus) und in andern Würmern den ganzen Darm mit Sand angefüllt findet, so begreift sich leicht, dafs sie beim Verschlucken der kleinen Thiere dergleichen mit herunter bringen müssen, und es zeigt nur eine uns unvollkommen scheinende Aufnahme der Nahrungsmittel an.

Anm. 1. Über die Pholaden verweise ich auf Poli Testacea utriusque Siciliae p. 40. sq.

Pallas (Spicil. Zool. X. p. 6.) sagt vom Lumbricus echiurus, dafs er in dessen Darm Sand gefunden habe: neque praeter hanc arenosam materiam unquam quidquam esculenti in dissectis copiosissime Lumbricis nostris inveni, credoque et hunc et innumeros alios vermes marinos, Nereides, Serpulas, Lumbricos cet. mera terra pingui nutriri. Das letzte ist wohl nicht

möglich, sondern die mit dem Sande verschluckten kleinen Thierchen werden assimilirt, das Übrige ausgeworfen. Man sollte nur den Inhalt des Darmkanals einiger Regenwürmer chemisch untersuchen; es würde sich das bald erweisen.

Man findet auch zuweilen, dafs höher stehende Thiere dergleichen verschluckt haben, und ich habe ein Paarmal bei Stören und auch bei andern Fischen nichts als Sand im Darmkanal gefunden, und zwar in sehr grofser Menge. Vielleicht war diefs Noth.

Bei dem Pangolin (Manis pentadactyla Linn.) fand Adam Burt (Asiatick Researches. Lond. 1807. 8. Voll. II. p. 353 — 58. on the dissection of the Pangolin) in dem Magen und den Därmen Sand und kleine Steine, und schliefst daraus, dafs das Thier davon lebt; indessen ist es bekannt genug, dafs Ameisen seine Nahrung sind, und dabei mag es wohl zufällig Sand und Steinchen genug verschlucken müssen, die an der klebrigen Zunge hängen bleiben.

Unsere Hausthiere endlich nehmen leicht, besonders im kränklichen Zustande die Unart an, Erde, Steine, Holz und tausend andere Dinge zu verschlucken. Vergl. meine Reisebemerkk. 2 Th. S. 71 — 79.

Anm. 2. W. Kirby (Philos. Mag. Vol. 61. Jan. 1823. p. 1.) hat Larven des Dermestes vulpinus in Asbest gefunden, die ihre Verwandlung darin untergingen. Jener Asbest war aber aus Italien gekommen, und wer weifs, welche efsbare Substanzen neben ihm gelegen und ihn durchdrungen hatten, denn bekanntlich leben jene Käfer und ihre Larven nur von thierischer Substanz. Wenigstens hätte Kirby, wenn er etwas daraus schliefsen wollte, den Asbest chemisch untersuchen müssen, ob organische Substanzen ihn durchdrungen hatten.

§. 366.

Die Menschen werden aber wohl am allerwenigsten für ihren zusammengesetzten Körper den Ersatz im unorganischen Reiche finden, und alle die

Fälle

Fälle, die man bis jetzt kennt, beziehen sich entweder auf einen kränklichen Zustand, z. B. Sodbrennen, wo Kalk und dergl. genossen wird, oder auf eine verkehrte Neigung (Pica, Malacia), oder auf eine so dürftige Lage, dafs es an ordentlicher Nahrung fehlt, und daher Erde, Steine u. s. w. verschlungen werden, um den Bauch zu füllen.

Anm. Die Römer bereiteten ihre Alica aus Spelz (Triticum Spelta) und einer feinen weifsen Kalkerde, allein nur um jenem Gerichte ein angenehmes Ansehen zu geben. Vergl. Scip. Breislak Voyages dans la Campanie. Paris 1801. 8. T. 2. p. 122.

Kefsler (Gilbert's Annalen B. 28. S. 492.) erzählt, dafs die Steinbrecher am Kyffhäuser im nördlichen Thüringen eine Steinbutter auf Brod schmieren und mit Appetit verzehren. Kefsler selbst fühlte sich darnach sehr gesättigt. In geringer Menge genossen, konnte es nicht schaden, allein der fortgesetzte Gebrauch wäre gewifs nachtheilig.

Das Frauenzimmer in der Portug. Provinz Alentejo soll (wenigstens ehemals) eine feine Thonerde sehr geliebt haben. Gio. Ign. Molina (Saggio sulla storia naturale del Chili. Ed. 2. Bologna 1810. 4. p. 50.) führt auch von den Peruanerinnen an, dafs sie Fragmente ihrer porösen Thongeschirre geniefsen: Le Donne Peruane costumano di mangiarne i frammenti come le Mogolesi mangiano il vassellame di Patua. Eine blofse Näscherei also.

Leonh. Rauwolf (Eigentliche Beschreibung der Reise in die Morgenländer. Laugingen 1583. 4. S. 33.) erzählt von den Einwohnern Tripoli's in Syrien: sie haben auch sonst ein Erden, die sie Insabor nennen, welche ihre Weiber oft und dick essen, wie bei uns etwa die Schwangern Kolen und andere Ding.

Sonnini (Voyages dans la Haute et Basse Egypte T. III. p. 323.) sah einen Türken Erde essen, der einen unwidersteh-

lichen Hang dazu in Ägypten bekommen hatte, wo mehrere daran leiden sollen, so wie auch oft die Neger dadurch ihre Gesundheit zerstören. Jener Türke war 68 Jahr alt, wohlbeleibt, aber schwach und hinwelkend, und beklagte sich über grofse Magenschmerzen.

Labillardière (Relation du voyage à la recherche de la Pérouse. T. 2. p. 205.) hingegen erzählt von den Bewohnern Neu-Schottlands, dafs sie sehr häufig einen grünlichen zarten Steatit in grofser Menge geniefsen, um ihren Magen anzufüllen, und so den Hunger abzuwehren, den sie in ihrem armseligen Lande (bei ihrer Lebensart) zu manchen Zeiten ausgesetzt sind.— Vauquelin (Bullet. Philom. 3. p. 50.) hat jenen Steatit untersucht und durchaus nichts Nahrhaftes darin gefunden.

Von den Otomaken und Guamos hatte zwar schon Gumilla (Histoire de l'Orenoque. Avignon 1758. 12. T. 1. p. 271. 281. T. 3. p. 160.) berichtet, dafs sie, aus Noth getrieben, viel Thonerde, theils allein, theils mit andern Speisen geniefsen: Humboldt (Ansichten der Natur 1. B. Tübingen 1808. 12. S. 142—153.) aber, der einen Tag unter jenem Volke zubrachte, hat diesen Gegenstand zuerst recht eigentlich zur Sprache gebracht, und noch kürzlich (Reise IV. S. 557—575.) ausführlich davon gehandelt. Während der Regenzeit hat jenes Volk wenig andere Nahrung, zu andern Zeiten aber, wo diese nicht fehlt, geniefsen sie doch noch immer etwas von jenem Thon.

Treviranus (Biologie IV. 287.) glaubt, es sey sehr wohl möglich, dafs eine gewisse Quantität mineralischer Stoffe dem Körper zur Nahrung dienen könne; die bloíse Ausfüllung des Magens nämlich könne den Hunger nicht betäuben, dazu könne also der Genufs der Erde nicht dienen. Allein, dafs diefs wirklich der Fall sey, beweisen alle Vielfresser, die ihren Hunger nur durch eine übergrofse Menge von Nahrungsmitteln stillen können, und wenn sie sich diese nicht zu verschaffen im Stande sind, Steine und die ekelhaftesten Dinge zu verschlucken genöhigt werden, um die Anfüllung des Magens zu bewirken. Wie

könnte auch sonst durch Zusammenschnürung des Unterleibs der Hunger für einige Zeit gemäfsigt werden?

Ein Mann, der körperliche Arbeit verrichtet, und das Doppelte an nahrhafter Substanz, als in seinen gewöhnlichen Speisen enthalten ist, concentrirt, also in ein sehr kleines Volum gebracht, zur Nahrung erhielte, würde sehr bald wieder hungerig seyn. Es bedarf offenbar einer gewissen Menge von Nahrungsmitteln, um den Hunger eines gesunden kräftigen Mannes zu stillen.

Gumilla sagt auch, dafs die Indianer, wenn der genossene Thon ihnen Beschwerde macht, sich mit Krokodilfett purgiren.

Anm. 2. Die beiden Vielfresser, deren Zergliederung in den folgenden Schriften geliefert ist, hatten den untern Magenmund stark erweitert, so dafs ihr Magen schnell entleert ward, und der Hunger immer bald wiederkehrte. — Ge. Rud. Boehmer r. Chr. Godofr. Frenzelius De Polyphago et Allotriophago Wittebergensi. Witteb. 1757. 4. — Sam. Gottlieb Vogel De Polyphago et Lithophago Ilfeldae nuper mortuo ac dissecto. Gott. 1771. 4. — Bei einem dritten Vielfresser (Bull Phil. 3. p. 119.) fand man alle Theile des Unterleibs sehr schnell durch Fäulnifs zerstört, so dafs die Section kein Resultat gab.

Der berühmte Geschichtsschreiber de Thou erwähnt eines Bischofs Renaud de Beaune, der so schnell verdaute, dafs er in 24 Stunden sieben Mahlzeiten zu halten gezwungen war. Das Merkwürdigste ist, dafs er fast achtzig Jahre alt ward. Les Eloges des hommes savans, par Ant. Teissier. Ed. 4. T. 4. p. 522. In einer minder glücklichen Lage würde ihm sein Hunger zur gröfsten Quaal geworden seyn.

§. 367.

Die meisten Thiere leben blos von thierischer, oder blos von vegetabilischer Nahrung, ja es giebt manche, z. B. Faulthiere, Vögel, Insecten, die nur ein Paar Pflanzenarten ihren Unterhalt verdanken,

so dafs man sie daher nur in oder auf ihnen findet. Es leben selbst manche Thiere nur von gewissen Thieren, z. B. von Ameisen. Nicht wenige indessen, besonders in der Noth, geniefsen auch eine aufsergewöhnliche, ja eine ganz entgegengesetzte Nahrung, besonders wenn sie unter der Herrschaft des Menschen stehen. Dieser lebt in einigen Gegenden der Erde nur von thierischer, in andern nur von vegetabilischer Kost; in den mehrsten jedoch, vorzüglich wenn ein cultivirter Zustand eingetreten ist, von gemischter Nahrung.

Anm. Der Beweis dafür, dafs im Allgemeinen dem Menschen eine gemischte Nahrung am zuträglichsten ist, wird späterhin geführt.

§. 368.

Es giebt wohl kein Thier, dessen Fleisch an sich ungeniefsbar wäre; dieselbe Beschaffenheit hat es mit dem Gehirn, den Nerven, den Eingeweiden, falls nicht die Leber zuweilen auszunehmen ist, mit den Bändern, Sehnen, Knorpeln und Knochen, welche sämmtlich in gröfserer oder geringerer Menge unschädliche Nahrungsstoffe enthalten. Wo einem Thier ein wirkliches Gift eigenthümlich ist, da findet sich dieses in einem abgesonderten Saft enthalten, der bei den Wirbelthieren immer auf einen geringen Raum beschränkt ist. Bei den Insecten hingegen, bei den Schaalthieren und Zoophyten sehen wir häufig Beispiele, wo die giftige Substanz auf der ganzen Oberfläche und auch überall im Innern ver-

breitet ist; bei den Kantharíden ist kein Theil, selbst nicht ihr Koth von dem scharfen Stoffe frei.

Dagegen kann das Fleisch der Thiere durch die Krankheit, woran sie starben, oder in welcher sie geschlachtet wurden, dem Menschen verderblich werden, wie wir es geradezu von dem Milzbrande wissen, der zwar nicht immer, aber doch nicht so gar selten, allen Theilen des Thieres, sogar dem Fleische so nachtheilige Eigenschaften mittheilt, dafs Menschen von dessen Genufs tödtliche Brandbeulen bekommen. Das Fleisch der an der Hundswuth gefallenen Thiere soll ebenfalls den Tod bringen.

Es scheint ferner nicht geleugnet werden zu können, dafs einzelne Thiere von den giftigen Eigenschaften gewisser Thiere oder Pflanzen selbst gar nicht leiden, so dafs sie oft blos oder vorzüglich von ihnen leben, dafs dabei aber ihr Körper von jenem Gift so durchdrungen wird, dafs ihr Genufs dem Menschen oder andern Thieren nachtheilig oder tödlich werden kann, wovon in den Anmerkungen Beispiele vorkommen. Es hat auch dieses um so weniger etwas Auffallendes, als es ja allgemein bekannt ist, dafs das Fleisch und die Milch nach den genossenen Nahrungsmitteln so leicht den Geschmack annimmt, wie die Ausdünstungsmaterie und der Harn den Geruch, der letzte selbst die Farbe einiger genossenen Dinge erhalten.

Anm. 1. Unter den Säugthieren haben blos einige Walfische Verdacht auf sich geladen. Pallas (Zool. Asiat. Ross. 1. p. 287.) führt von dem Fette des Pottfisches an, dafs

es Durchfall errege (mercurii instar intestina percurrere); das Fleisch desselben aber solle zarter und schmackhafter seyn, als bei den andern Walfischen. Chamisso hat mich mündlich versichert, dafs das Fleisch des Pottfisches für giftig gehalten werde.

Joseph Billings (Reise nach den nördlichen Gegenden Rufslands. A. d. Engl. Berlin 1809. 8. S. 258.) verdient wohl wenig Glauben, wenn er nach den Nachrichten der Inselbewohner von einem Walfisch erzählt, dafs weder Mewen, noch Raubvögel, noch Füchse etwas von dem Fleische derselben fressen mögen, und hinterher angiebt, dafs russische Jäger sich desselben dann und wann als Nahrung bedienten, davon aber, wie man von dem Fleisch aller Walfische erzähle, alte geheilte Wunden und Geschwüre sich wieder öffneten, und die Lustseuche wieder auf das heftigste ausbreche.

Otto Fabricius ist hier wohl die beste Quelle, da er sechs Jahre in Grönland lebte; er lobt aber das Fleisch der Walfische und sagt nur vom Anarnak oder Hyperoodon (Faun Groenl. p. 31.), dafs das Fett und Fleisch desselben purgire und daher mit einiger Furcht gegessen werde. Scoresby (An account of te Arctic regions. Vol. 1. p. 176.) erzählt, dafs das Fleisch der Walfische im 12ten bis 15ten Jahrhundert von Isländern, Franzosen und Spaniern gegessen ward, und (nach Noel) dafs das Fleisch und vorzüglich die Zunge im 15ten Jahrhundert auf den Märkten von Bayonne u. s. w. verkauft ward und auf die besten Tafeln kam. Engelb. Kämpfer (Geschichte und Beschreibung von Japan. 1. B. Lemgo 1771. 4. S. 150.) fand noch in Japan das Fleisch der Walfische als die Hauptspeise des gemeinen Mannes.

Es giebt manche Säugthiere, welche Pflanzen, die auf uns als Gifte einwirken, ohne Nachtheil geniefsen, wie z. B. die Ziegen und Schaafe, ohne dafs mir jedoch ein Beispiel bekannt ist, dafs ihr Fleisch dadurch den Menschen nachtheilig geworden sey.

Dasselbe gilt auch von den Vögeln, von denen nie das Fleisch verdächtig geworden ist. Höchst interressant wäre es,

zu erfahren, ob das Fleisch des Nashornsvogels (Buceros Rhinoceros), der von den Krähenaugen (Nux Vomica) lebt, andern Thieren dadurch nachtheilig würde. Geschähe es nicht, so würde es einen neuen Beweis für das Eigenthümliche des Fleisches der warmblütigen Thiere abgeben und der im Paragraph bemerkte Fall, dafs das Fleisch giftige Eigenschaften der Pflanzen und anderer Thiere aufnähme, würde alsdann blofs bei den kaltblütigen und wirbellosen Thieren, vorzüglich bei den Fischen, Crustaceen und Mollusken eintreten.

Anm. 2. Unter den Amphibien ist mir kein Thier bekannt; dessen Fleisch für giftig gehalten würde; genieſst man doch selbst das Fleisch der Vipern und anderer giftigen Schlangen. Ich halte es auch für ein blofses Vorurtheil, wenn die Galle des Alligator's (nach John Matthews Voyage to the river Sierra Leone. Lond. 1788. 8. p. 51.) bei den Negern für das tödlichste Gift gilt, so dafs sie ihre Pfeile damit bestreichen. Man weifs ja, dafs die Wilden zu den wirksamsten vegetabilischen Giften noch immer andere Mittel, sey es aus Aberglauben, oder um jene zu verstecken, hinzuthun. So weit ich die Galle der Amphibien kenne, ist sie sehr hellgrün und nur schwach bitter.

Anm. 3. Von den Fischen hat man besonders viele für giftig gehalten, doch ist nach meinem Dafürhalten die Untersuchung nie mit der nöthigen Sorgfalt geführt worden, wo man von dem Gift derselben gesprochen hat, und durchaus nichts beweiset, dafs ihr Fleisch an sich giftig sey, da dessen Genufs nur zu gewissen Zeiten schadet.

Die Fischer Italiens haben mich oft vor dem Stich an dem Schwanzstachel der Rochen (Raja Pastinaca etc.) vor dem der Rückenstacheln des Trachinus Draco gewarnt, und Ge. v. Martens (Reise nach Venedig 1. Th. Ulm. 1824. 8. S. 349 — 51.) bringt ähnliche Erzählungen bei, allein nie habe ich etwas der Art gesehen, und man warnte mich eben so ernstlich vor der grünen Eidechse (Lacerta viridis), wenn man sah, dafs ich sie

anfafste; und bei uns hält man doch immer die Kröten für giftig, die doch mit den Fröschen genug verspeiset werden.

Von einem Fisch Europa's, dessen Fleisch für giftig gehalten würde, weifs ich kein anderes Beispiel, als das des Tetragonurus Cuvieri, dessen Genufs Risso (Ichthyologie de Nice p. 349) als schädlich angiebt, welches er davon herleitet, dafs jener Fisch von den so sehr scharfen Medusen lebe. Von den Eiern der Barbe (Cyprinus Barbus) hat man dagegen seit alten Zeiten den Genufs für schädlich gehalten, ja B. S. Nau (Naturgeschichte der Fische von Mainz. das. 1787. 8. S. 49.) will die nachtheilige Wirkung selbst erfahren haben, die Bloch läugnet. Auch in einer neueren Schrift (Frz. Xav. Mezler Versuch einer medicinischen Topographie der Stadt Siegmaringen. Freiburg 1822. 8. S. 37.) wird gesagt, dafs die Eier der Barben gewöhnlich auf den Magen wie Gift wirkten.

Eben dahin gehört auch wohl, dafs Risso das Fleisch des schwangern Conger-Aals für schädlich hält, denn dieser Fisch wird ja sonst so viel gegessen, und ist vielleicht von dem gewöhnlichen Aale gar nicht wesentlich verschieden.

Kolbe (Beschreibung des Vorgeb. d. g. H. S. 191.) erzählt einen Fall, wo Jemand nach dem Genufs eines Tetrodon gestorben seyn soll, jedoch ohne etwas näher anzugeben. Kämpfer (Japan 1. S. 152.) sagt, dafs der Tetrodon undulatus in Japan für sehr giftig gehalten und von Selbstmördern benutzt werde, um sich den Tod zu geben; sein Bedienter indessen, der sich einer Krankheit wegen umbringen wollte, und sich von jenem Fisch mit Rufs (vom Strohdache) ein Gericht machte, starb nicht davon, sondern verlor dadurch seine Krankheit. Thunberg (Resa 3. p. 76.) erwähnt des Tetrodon hispidus, als eines in Japan vorkommenden Fisches, dessen Genufs nicht selten tödte. Osbeck (Reise, Orig. S. 226. Übers. S. 294.) berichtet sogar vom Tetrodon ocellatus, nach den ihm von einem Chinesen gemachten Erzählungen, dafs wer davon äfse, in zwei Stunden stürbe, ja wie Osbeck einen sólchen Fisch in der Hand hatte, ermahnte ihm jener Chinese, sich sogleich die

Hände zu waschen. Wer sieht nicht hierin eine mongolische Übertreibung?

Cook und die beiden Forster erkrankten nach dem Genuſs der Leber eines Tretodon, und Hunde, welche die Überreste davon fraſsen, erkrankten ebenfalls; ein Ferkel, das die Eingeweide des Fisches verschluckt hatte, starb. Forster's Reise um die Welt. 2. B. S. 317—20. Cook versicherte, ehmals dieselbe Fischart an der Küste von Neuholland gegessen zu haben, doch gaben ihm die Neuschottländer durch Zeichen den Fisch als giftig an. Auf derselben Reise erkrankten mehrere nach dem Genusse des Seebrachsen (Sparus erythrinus); einige Hunde, ein Schwein und ein Papagay fanden den Tod dadurch. Das S. 188. Forster, der Vater, macht (bei Bengt Bergius über die Leckereien. A. d. Schwed. 2. Th. Halle 1792. 8. S. 211.) die Bemerkung, daſs es wahrscheinlich Sparus Pagrus gewesen sey, und daſs er hernach denselben Fisch ohne Nachtheil essen gesehen, so daſs er glaubt, jenes Individuum sey durch den Genuſs der Medusen oder dergleichen giftig geworden.

Die mehrsten Nachrichten haben wir aus Westindien. Hans Sloane (Voyage to Jamaica Lond. 1725. Fol. Vol. 2. p. 225.) sagt von einer Umbla (Burrucuda), daſs sie zuweilen sehr giftig werde, wenn sie nämlich von den in das Meer gefallenen Früchten des Mancenillbaumes gefressen hätte. West (Von St. Croix S. 245—7.) nennt Ostracion tricaudalis, Scorpaena Scrofa (?), Perca (Paracuta), Scomber (Cavallo) und Clupea Thrissa als giftig; von der Perca und dem Scomber sagt er, daſs sie nur giftig werden, wenn sie groſs sind; die Thrissa (groſs wie ein Anjovis, auch Spratt genannt) mit schwarzem Maule sey eine feine und leckere Speise; mit gelbem Maule hingegen so giftig, daſs der Tod erfolge, ehe man noch etwas von dem Fische niedergeschluckt habe! Chisholm (Isis 1821. VI. S. 535 6.) erzählt auch, daſs Clupea Thrissa zuweilen (vom Februar bis Julius) schon tödte, ehe sie in den Magen hinabkomme; er habe gesehen, daſs sie in weniger als zehn Minuten

den Tod gebracht habe: aufserdem nennt er noch die oben erwähnte Barracuda und Coracinus fuscus (Gray-Snapper), allein auch Coryphaena Hippuris, Sparus Chrysops, und Muraena Conger als zuweilen giftig. Will. Ferguson (Edinb. Transact. Vol. IX. p. 65—79) nennt ebenfalls besonders Clupea Thrissa, die fast immer, und Perca marina, die zuweilen giftig sey.

Schöpf (Reise durch die verein. nordamerik. Staaten 2. Th. S. 300—303.) führt ein Paar Beispiele an, wo ganze Familien nach dem Genufs einer Art Barsch (Perca), vorzüglich der Leber, krank geworden sind während dieser Fisch sonst ohne Nachtheil gegessen wird.

Ant. Parra (Descripcion de diferentes piezas de historia natural. Havanna 1787, 4. p. 100—104.) spricht am ausführlichsten von der Siguatera, oder dem Übel, das auf den Genufs giftiger Fische folgt, das er selbst einmal mit zweiundzwanzig Personen zusammen erlitt; und dessen Zufälle so verschieden sind, als die Heilmittel; so dafs Parra sagt, man könne über die letzteren ein dickes Buch schreiben. Vom Mancenillbaume komme das Übel nicht, da es in solchen Gegenden fehle, wo der Baum häufig genug sey. Ant. Ullo (Noticias americanas. Madrid 1792. 4. p. 140.) gesteht, dafs man die Ciguatera an der Küste von Carthagena und Terra firma nicht kenne, obgleich der Baum dort nicht fehlt, leitet sie aber dennoch von ihm her. Sloane (a. a. O. S. 39.) dagegen führt von der Piscidia Erythrina ausdrücklich an, dafs die damit gefangenen Fische dennoch sehr gut zu essen wären, und dafs man auch schwerlich diese Mittel anwenden würde, die Fische zu betäuben, und dadurch leichter zu fangen, wenn diefs solche Nachtheile brächte. Man wendet allerdings gar viele solche Mittel an. Ettmüller (Opp. med. Francof. 1696. p. 672.) erzählt, dafs man Fische mit Taxus betäube. Forster (Reise 1. S. 263.) erwähnt der Frucht der Barringtonia, welche wie die Kokelskörner (Menispermum Cocculus) die Fische auf einige Zeit betäube, eben so des Lepidium Piscidia. Humboldt (Reise 4. S. 245 und 457.) nennt Galega Piscatorum, Jacqui-

nia armillaris, Baillonia Barbasso und Phyllanthus Piscatorum, Andere nennen die Grana Tigli.

West (Von St. Croix S. 35.) behauptet, dafs eine solche Betäubung der Vermehrung der Fische schade: das könnte man zugeben, deswegen brauchte ihr Fleisch aber noch nicht giftig zu werden. Goupil soll jedoch nach de Candolle (Versuch über die Arzneikräfte der Pflanzen. Aargau 1818. S. S. 89.) Versuche angestellt haben, aus denen hervorgehe, dafs dsa Gift der Kokelskörner sich selbst dem Fleische der dadurch vergifteten Fische, besonders der Barbe mittheile; schade dafs diese Versuche nicht beschrieben sind! — Vorzüglich auffallend ist, was Orfila (Traité de poisons T. 2. P. 2. Paris 1815. 8. p. 159.) aus: Burrows (An account of two cases of death from eating mussels. Lond. 1815.) anführt, dafs nämlich von denselben Fischen einige frisch gegessen keinen Nachtheil erregt hätten, während andere, obgleich eingesalzen, sich am andern Tage, giftig gezeigt hätten!

Anm. 4. Die Crustaceen dienen vielfältig zur Nahrung der Menschen, ohne sich, wenigstens in Europa, schädlich zu beweisen, doch führt Rochefort (Histoire naturelle des Antilles. Roterdam 1658. 4. p. 252.) von ihnen an, dafs sie giftig werden, wenn sie sich unter Mancenillbäumen aufhalten, oder von deren Saft etwas genieſsen, und es sticht sehr lächerlich dagegen ab, wenn er die nacktschwänzigen Krebse (Soldaten) für ein Gegengift des Mancenillbaumes hält.

Bergius (Von den Leckereien. 2. S. 245—55.) führt eine Menge Insecten an, die gegessen werden, unter denen die Heuschrecken, die trächtigen Weibchen der Termiten (Ameisen) und die Larven der Bienen und des Palmenrüsselkäfers obenan stehen. Der Prinz von Neuwied (Reise 2. S. 31.) führt auch die Larve eines Holzbocks (Prionus cervicornis) an, und wahrscheinlich könnte es von den mehrsten Larven, wie von den Spinnen, gelten, dafs sie efsbar sind, da gewöhnlich ihr Fettkörper beträchtlich ist. Daher werden auch die sehr fetten Pimelien (namentlich P. striata) am Cap gegessen; das Lichten-

stein, wie er mir erzählt, dort selbst gesehen hat. Eben so berichtet Westermann (in Germar's Magazin B. 4. S. 419.) dafs die Melolontha hypoleuca, welche auf Java so häufig ist, wie bei uns die Maikäfer, von den eingebornen Gebirgsbewohnern als Nahrungsmittel eingesammelt wird.

Dafs die mehrsten Insecten ungenieſsbar sind, liegt theils daran, dafs die weichen, eſsbaren Theile bei ihnen so häufig in Verhältnifs der Haare, Schaalen u. s. w. ganz unbedeutend sind; theils aber auch daran, dafs bei vielen eine besondere scharfe Substanz hinzukommt, deren strenger Geruch ihren Körper auf das stärkste durchdringt: nach Jacobson besteht ein grofser Theil des Körpers der Abend- und Nachtschmetterlinge aus Harnsäure.

Anm. 5. Die Mollusken sind wohl ohne Ausnahme an sich eſsbar. Sämmtliche Cephalopoden, welche in Italien gefangen werden, selbst der Polypus moschatus, werden dort gegessen, und den Kalmar (Loligo) kann man sogar wohlschmeckend nennen. Gasteropoden und Acephalen habe ich dort gleichfalls in der gröfsten Mannigfaltigkeit als eſsbar verkaufen sehen, und Olivier (Empire Othoman T. 2. p. 12—14.) giebt ein ziemlich grofses Verzeichnifs von Landschnecken, die in Griechenland gegessen werden. Man scheut sich ja sogar nicht vor dem pfefferartigen Geschmack und dem Phosphoresciren der Pholaden (Pholas Dactylus). Einzelne, wie die Aplysen, werden wegen ihres Gestanks gemieden, und doch möchten auch sie nicht überall verschmäht werden. So arg ist es wenigstens mit ihnen nicht, als es Bohadsch und Virey beschreiben: ich habe lange dergleichen in Neapel in der heifsesten Zeit im Zimmer gehabt, habe mehrere, selbst lebend geöffnet, und nie weder Kopfschmerz noch Übelkeit empfunden.

Die Eier der Seeigel (Echinus) sind sehr wohlschmeckend. Chamisso (Kotzebuc's Entdeckungsreise. 3. Th. S. 71.) spricht von sieben und vielleicht mehreren Holothurien-Arten, die von den Chinesen unter dem Namen Trepang gegessen werden. Vergl. Bergius von den Leckereien 2. S. 265. Der Si-

punculus soll ebenfalls unter jenem Namen gehen, wie mir Lichtenstein sagt, wenigstens hält Cuvier (Regne Animal 4. p. 25.) den Lumbricus edulis Pallas (Spicil. Zool. X. p. 10. Tab. I. Fig. 7.) für einen Sipunculus.

Bergius (a. a. O.) erwähnt der Actinia senilis, die häufig auf Amboina gegessen wird, und Marcel de Serres (Annales du Musée XII. p. 197.) erzählt dasselbe von Actinia rufa, so wie von der Velella.

So wie aber sehr viele unter den Insecten scharfe, brennende Säfte führen, so ist es auch unter den Zoophyten der Fall, vor allen mit der Physalia (Descourtilz 1. p. 225.), auch mit mancherlei Medusen, auch vielleicht mit Actinien und Ascidien, und von ihnen leitet man gewöhnlich die zuweilen beobachtete Schädlichkeit der Fische, Austern und Muscheln her. Descourtilz (2. p. 309.) spricht sehr bestimmt von dem giftigen Einflusse der kleinen Seesterne auf die Muscheln. Der ältere Forster (bei Bergius S. 259.) sagt sogar dies gradezu von den Muscheln; diese leben aber im süfsen Wasser und die Medusen in der See, so dafs ich ihr Zusammenkommen nicht begreife.

Dafs der Genufs der Austern und Muscheln zuweilen nachtheilig, ja tödlich werden kann, ist keinem Zweifel unterworfen. Vergl. P. H. G. Moehring epistola, quae mytulorum quorundam venenum et ab eo natas papulas cuticulares illustrat in Halleri Diss. pract. T. 3. p. 183—200. — An account of two cases of death from eating mussels by Burrows. Lond. 1815. †

Chamisso (a. a. O. S. 175.) sagt, dafs die Muschel, welche bei uns allgemein gegessen wird, auf Unalaschka eine höchstgefährliche Speise ist, zu welcher man sich nur in der Noth entschliefst, und worin öfters Menschen ihren Tod gefunden haben. Mehrere interessante Fälle sind von Orfila gesammelt, der besonders zeigt, wie oft wegen besonderer Stimmung eines Menschen, ihm etwas nachtheilig wird, das ihm vorher unschädlich war, nach jener Zeit ihm aber immer unan-

genehm bleibt. Dahin gehören jedoch natürlich nicht die Fälle, wo mehrere Menschen zugleich von dem Genufs der Austern u. s. w. erkrankten. Dafs die Fäulnifs hier nicht schadet, ist wohl gewifs; die Bewohner des Feuerlandes essen die an den Strand geworfenen halbfaulen Fische und Schaalthiere, und manche Nationen, wie z. B. Pohlen und Russsn, welche die Austern sehr lieben, bekommen sie nie ganz frisch, Halbfaules Wildpret, faulen Käse und dergleichen lieben ja Viele gar sehr.

Da so oft von Kupfer, von Wasserpflanzen, von Infusionsthieren gesprochen ist, wovon die Austern grün werden, so ist die Schrift: G. de la B. Dissertation sur les huitres vertes de Marennes (Rochefort 1821. 8.) zu empfehlen, welche das sehr zufällige Entstehen der nur für einige Zeit bleibenden, so beliebten grünen Farbe der Austern aus dem Zusammenflufs des Flufs- und Seewassers, der Winde u. s. w. zu erklären sucht. — Eine sehr gute Schrift ist: J. P. Adolphe Pasquier Essai médical sur les huitres. Paris 1818. 8.

Die Landschnecken leben von Vegetabilien und auch sie sollen durch den Genufs ihnen selbst nicht schädlicher, aber dem Menschen giftiger Pflanzen für ihn ebenfalls giftig werden. Virey (Journal universel des sciences médicales. T. 6. p. 35.) erzählt nämlich, dafs die Weinbergsschnecken (Helix Pomatia) sich auch von den Blättern der Datura Stramonium und Cicuta virosa nähren können, und dafs sie dann selbst ohne den Darmkanal gegessen, Menschen, Hunde und Katzen vergiften. — Worauf sich diefs aber stützen mag, weifs ich nicht. Wie kommt Helix Pomatia an solche Orte, wo jene Pflanzen wachsen?

§. 369.

Die aus dem Thierreiche entnommenen Nahrungsmittel enthalten aber nicht blofs, für sich genommen, nichts schädliches, sondern zugleich, da sie aus denselben Stoffen bestehen, für den menschlichen Körper die leichtverdaulichste Nahrung, und

zwar in dem Grade, dafs geschwächte Menschen nur bei ihr bestehen oder sich erholen können, und umgekehrt, dafs sie bei geringer Bewegung dem Körper leicht zu viel Nahrungsstoff darbieten.

Man hat zwar ehemals das Fleisch alter Thiere für unverdaulich gehalten, allein die von Berzelius angestellte Untersuchung des Menschenkoths hat bewiesen, dafs in diesem nichts von den Fasern solchen Fleisches alter Thiere vorkommt, und es war offenbar blos Hypothese, wenn man glaubte, dafs sie wegen der vielen Erde in dem Darmkanal unauflöslich blieben und als Fasern ausgeleert würden.

Das Fleisch von eben getödteten Thieren ist mürbe und sehr geniefsbar, so dafs auch die Wilden dasselbe häufig roh verzehren und unter den Abyssiniern die Sitte herrscht, bei festlichen Mahlen ein Rind neben dem Efsgemache zu tödten und das noch zitternde Fleisch frisch zu verzehren. Der ältere Forster sagt, dafs die mehrsten wilden Völker die Fische roh verzehren, und dafs er selbst häufig Bandfische (Atherina) mit Wohlgeschmack roh gegessen habe.

Die vielfachen Zubereitungen der Nahrungsmittel durch Kochen, Braten u. s. w. dienen hauptsächlich dazu, dieselben leichter verdaulich oder zum aufbewahren geschickter zu machen, doch werden sie nur zu oft, ohne Rücksicht auf schädliche Zusätze, zum blofsem Kitzel des Gaums angewandt, und werden durch den Reiz zu übermäfsigem Genufs höchst nachtheilig. Ja die neuere Zeit hat Bei-

spiele geliefert, wo eine nachlässige Aufbewahrung thierischer Nahrungsmittel dieselben nicht selten in Gift verwandelte.

Anm. 1. Wenn man einen anscheinend so geringfügigen Umstand erwägt, ob die Nahrungsmittel roh oder zubereitet genossen werden, so sieht man bald, wie tief er in die Civilisation eingreift, und wie wichtig es für dieselbe ist, dafs keine thierischen Nahrungsmittel roh gegessen werden. Etwas Unmenschlicheres konnte man sich wohl nicht denken, als das, was Bruce (Reise zur Entdeckung der Quellen des Nils 3. Th. S. 142, 274.) von den Abyssiniern als etwas Gewöhnliches erzählte, dafs sie nämlich auf Reisen u. s. w. sich von lebenden Thieren einen Streifen Fleisch nach dem andern abschnitten und so lange daran zehrten. Salt (Neue Reise nach Abyssinien S. 274.) hat diefs zwar eingeschränkt, allein doch als eine obgleich seltene Thatsache eingestehen müssen. Dagegen ist es aber bei ihnen etwas Gewöhnliches, das Fleisch unmittelbar vorher geschlachteter Thiere ganz frisch und roh zu verzehren.

Anm. 2. In neueren Zeiten hat man sehr viel, besonders im Würtembergischen, von Würsten geschrieben, deren Genufs den Menschen sehr nachtheilig, ja tödlich geworden ist. Man schrieb es bald einer angeblich darin entwickelten (jedoch nicht bestätigten) Blausäure, oder einem eigenen durch die Verwesung entstehenden thierischen Gifte, der Fettsäure u. s. w. zu, und die Sache ist noch nicht entschieden. Dafs sich ein eigener giftiger Stoff in thierischen Theilen entwickeln könne, dafür spricht Manches, namentlich auch die zuweilen beobachtete Schädlichkeit des Käses, obgleich bei diesem auch gewifs das Kupfer oder Blei der Aufbewahrungsgeschirre, die Verwechselung der darauf gestreuten Saamen, z. B. die des Stramonium's statt Kümmels u. s. w. in Betrachtung kommen. Auf die Fäulnifs der Stoffe ist wohl wenig zu geben, da so viele faulende Stoffe ohne Nachtheil verzehrt werden. Sehr vieles hin-

hingegen läfst vermuthen, dafs mehrentheils die durch Berres Versuche als sehr schädlich erwiesene brenzliche Holzsäure in den Würsten und andern geräucherten Sachen die Vergiftung bewirke. Von geräucherten Gänsebrüsten, die tödlich wirkten, sind schon ein Paar Fälle bekannt. Ein sehr interessanter Fall, wo geräucherter Schinken einer Familie übel bekam, und nur der Vater, der den Schinken geschmort gegessen hatte, ohne die Zufälle blieb, ist von Geifsler (Rusts's Magazin B. 16. S. 111.) erzählt, und Gottel (das B. 15. S. 336.) theilt den Fall einer Vergiftung durch geräucherte Flundern (Pleuronectes Flesus) mit. Hier ist wohl an kein Fettgift noch an eine Verwesung thierischer Theile, sondern nur an die brenzliche Holzsäure zu denken.

Chr. Andr. Just. Kerner Neue Beobachtungen über die in Würtemberg so häufig vorfallenden tödlichen Vergiftungen durch den Genufs geräucherter Würste. Tübingen 1820. 8. Derselbe: Das Fettgift oder die Fettsäure und ihre Wirkungen auf den thierischen Organismus. Stuttg. und Tübingen 1822. 8. — Weifs Die neuesten Vergiftungen durch verdorbene Würste. Karlsruhe 1824. 8. — K. Gottl. Kühn Versuche und Beobachtungen über die Kleesäure, das Wurst- und das Käsegift. Lpz. 1824. 8. — Joseph Berres Über die Holzsäure und ihren Werth. Wien 1823. — Herm. Em. Lud. Rübner Diss. de acido pyrolignoso. Berol. 1824. 8.

§. 370.

Wenn gleich die Pflanzennahrung in mancher Hinsicht für den Menschen der thierischen nachzustehen scheint, so sieht man doch bald, indem man den Blick über die Erde streifen läfst, welches Elend da überall herrscht, wo der Mensch nur von thierischer Nahrung lebt, sey es durch die Jagd, sey es durch den Fischfang. Man betrachte nur die von den Wilden bewohnten Theile Nord- und Süd-

Amerika's, Neuholland u. s. w.; überall sieht man eine geringe Menschenmasse nur kümmerlich den Hunger stillen. Erst mit der Cultur der Vegetabilien beginnt Wohlstand und Gedeihen.

Wenn man nur den Nahrungsstoff berechnet, den eine gut bebaute Oberfläche von wenigen Morgen liefert, so wird man bald auf das Ganze einen Schlufs machen können. Ehe der Mensch hinzutritt, ist auch schon die Menge der von Pflanzen lebenden Thiere viel gröfser als die der Raubthiere: wo er aber als Herr erscheint, da werden die bei seiner Obsorge als überflüssig, ja als nachtheilig zu betrachtenden Raubthiere endlich ganz ausgerottet.

§. 371.

Nicht blos der Mensch und die Säugthiere geniefsen für eine gewisse Zeit nach der Geburt in der Muttermilch eine thierische Nahrung, sondern selbst die Jungen der von Vegetabilien lebenden Vögel werden gröfstentheils eine Zeitlang mit mehr oder weniger assimilirter also halb thierischer Nahrung geätzt. Weiterhin bleibt jene Einrichtung nicht mehr allgemein. Die Zahl der blos von Vegetabilien lebenden Amphibien ist gegen die, welche thierische Nahrung geniefsen, sehr gering: allein ein Theil der letzteren, die Batrachier, lebt zuerst, wenigstens gröfstentheils von Pflanzenkost und hat auch dem gemäfs eine ganz andere Bildung der mehrsten Reproductionsorgane: jene abweichende Nahrung ist aber unter diesen um so auffallender, als sie im Wasser leben, und sonst wohl der Satz

im Allgemeinen gilt, dafs die Mehrzahl der im Wasser lebenden Thiere animalische, die Mehrzahl der Landthiere vegetabilische Nahrung geniefst.

Unter den Fischen lebt fast Alles von thierischen Stoffen, und die wenigen, welche Pflanzenspeise zu sich nehmen, thun es vielleicht nie allein, und vielleicht zuerst noch weniger.

Von den Insecten im Linneischen Sinn leben äufserordentlich viele, so wie sie aus dem Ei schlüpfen, sogleich von vegetabilischer Substanz; die Anzahl der von thierischer Substanz lebenden ist verhältnifsmäfsig nur klein, allein sie geniefsen dieselbe ebenfalls von Anfang an.

Unter den Würmern im Linneischen Sinn ist eine äufserst geringe Menge (vielleicht nur Castero-poden) an die Pflanzenkost gewiesen.

Anm. Das Vorurtheil, welches früher durch J. J. Rousseau bei Vielen Eingang gefunden hatte, dafs die Kinder bis zum siebenten Jahre nur Pflanzenkost geniefsen sollten, ist wie so manches Andere, das der Mode wegen befolgt ward, eben darum anderen Moden wieder gewichen. Die Nahrung der Kinder ist um so besser, je einfacher und milder sie ist, allein es ist durchaus kein Grund vorhanden, dem Kinde die thierische Nahrung, wodurch es bis dahin allein, oder gröfstentheils sich erhielt, nun mit einem Male zu entziehen, und je schwächlicher es ist, um so mehr bedarf es derselben.

§. 372.

Die Nahrungsstoffe, welche das Pflanzenreich darbietet, unterscheiden sich hauptsächlich dadurch von denen des Thierreichs, dafs sie im rohen Zustande mit viel mehr unverdaulicher, oder nicht näh-

render Substanz verbunden sind, so dafs es für die Verdauungsorgane eines viel gröfseren Aufwandes an Kraft und Zeit bedarf, das Nützliche auszuscheiden; allein auch selbst wenn diefs künstlich ausgeschieden ist, so wird doch eine gleich grofse Masse nährender Pflanzensubstanz von einer gleich grofsen thierischen an intensiver Kraft weit übertroffen, auch sind die Theile, welche sie zusammensetzen, nur zum Theil dieselben, und das Thierreich, wie das Pflanzenreich, behält immer einige ausschliefslich für sich.

Anm. Die giftigen Substanzen, welche im Pflanzenreiche in der gröfsten Mannigfaltigkeit und bei den verschiedensten Familien vorkommen, sind zum Theil freilich in eigenen Gefäfsen, zum Theil aber auch in dem allgemeinen Pflanzensaft (cambium) und im Zellgewebe enthalten, so dafs oft alle Theile einer Pflanze von dem Gifte, z. B. der Blausäure, oder dem narcotischen Stoff, durchdrungen sind, und schon der Embryo bei der Familie der Euphorbiaceen giftig ist. Häufig aber läfst sich dieses Gift entfernen, wie z. B. das narcotische Princip durch Hitze, oder man kann aus giftigen Pflanzen, der Jatropha Manihot, dem Arum u. s. w. ein unschädliches Satzmehl abschneiden. Diefs sind Unterschiede des Thier- und Pflanzenreichs, die nicht gröfser seyn könnten.

§. 373.

Die nährenden Pflanzstoffe sind vorzüglich:

A. Das Satzmehl (Amylum) in den Saamen der Gräser (Cerealien), der Hülsenfrüchte; in den Knollen der Kartoffeln; im Stamm der Sagu-Palme; in Lichenen u. s. w.

B. Der Schleim (Mucilago), vorzüglich in den

Wurzeln z. B. der Orchideen, oder in den Saamen (z. B. der Plantago Psyllium) enthalten, oder sich als Gummi ausscheidend, wie bei den Mimosen (Acacia vera, nilotica), bei Astragalus Tragacantha u. s. w.

C. Der Zucker (Saccharum) in dem Saft der Pflanzen: des Stamms, als bei dem Zuckerrohr, dem Zuckerahorn; oder des Wurzelkörpers, z. B. der Runkelrübe u. s. w.

Obige Stoffe sind rein vegetabilisch, wenn auch der Pflanzenzucker mit dem Milchzucker viel Ähnlichkeit hat. Von dem sich bei dem Diabetes in dem Harn zeigenden Zucker, als einer pathologischen Erscheinung kann hier gar nicht die Rede seyn.

D. Das fette Öl (Oleum unguinosum) in den Saamen (Cotyledones) sehr vieler; um dieselben bei nicht wenigen Früchten; in den Wurzelknollen einiger wenigen Pflanzen, als Cyperus esculentus, Kyllinga monocephala, Lathyrus tuberosus, welches ganz dem Fett der Thiere (§. 154.) analog ist.

E. Das Eiweifs (Albumen), das in den Pilzen, allein auch in der Pflanzenmilch (§. 150.) vorkommt.

F. Endlich der Kleber (Gluten), welcher gewöhnlich mit dem Eiweifs verbunden und den thierischen Stoff sehr analog ist.

Anm. 1. Vorzüglich fehlt dem Pflanzenreich der Faserstoff (§. 151.) und die Gallerte (§. 149.), die zwar als solche im lebenden thierischen Körper kaum vorhanden seyn dürfte, falls nicht das zarte Zellgewebe (Schleimgewebe) damit verglichen

werden soll, allein doch aus Fleisch, Häuten, Knorpeln und Knochen sehr leicht durch Kochen erhalten wird, welches bei den Pflanzen nirgends statt findet. Eine weitere Ausführung dieser Gegenstände wäre hier unpassend, und ich verweise auf die folgenden Schriftsteller:

Ge. Wahlenberg de sedibus materiarnm immediatarum in plantis. Upsal. 1806, 1807, 4. — Ge. Ern. Wilh. Crome Dispositio chemico-physiologica alimentorum hominis et animalium domesticorum. Hannov. 1811. 4.

J. Herm. Becker Versuch einer allgemeinen und besonderen Nahrungsmittelkunde. 1. Th. 3 Bde. Stendal 1810—18. 8. 2 Th. 1. 2. Abth. dass. 1818. 1822. 8. — Bengt Bergius Über die Leckereien, Halle 1792. 2 Bde. 8. — J. J. Virey Histoire naturelle des Médicamens, des alimens et des poisons. Paris 1820. 8. — Aug. Pyram. Decandolle Versuch über die Arzneikräfte der Pflanzen. Aarau 1818. 8.

Anm. 2. Von den Beweisen für die gemischte Nahrung, welche aus dem Bau der Verdauungswerkzeuge fliefsen, kann erst späterhin gesprochen werden. Wenn wir aber sehen, dafs in den verschiedenen Gegenden der Erde so verschiedene Nahrungsmittel ohne Nachtheil genossen werden, so können wir wohl ohne alle anderen Beweise den Satz aufstellen, dafs dem gesunden Menschen jede Kost gut ist, deren Maafs nicht überschritten wird. Bei Kranken ist diefs freilich sehr verschieden, allein das gehört nicht hieher.

§. 374.

Das eigentliche Getränke der Menschen ist dasselbe, als das aller Thiere, das Wasser, welches um so besser ist, je wenigere fremde Theile ihm beigemischt sind und in dem eins der Hauptmittel zur Erhaltung der Gesundheit liegt.

Man findet indessen wohl keinen noch so ärmlichen Winkel der Erde, wo man nicht das Wasser

mit irgend einem Zusatze in Verbindung und Gährung bringt, um der Flüfsigkeit aufregende und berauschende Eigenschaften zu verschaffen, falls nicht schon Pflanzensäfte vorhanden sind, die für sich durch die Gährung ein mehr oder weniger weiniges Getränk liefern, als Birkensaft, Cider u. s. w., vorzüglich aber der Wein in seinen tausend Gestalten. Die Tartaren bereiten sogar aus der Pferdemilch durch die Gährung ein berauschendes Getränk.

Der Luxus hat endlich die Getränke bei uns so vervielfältigt, dafs nach den Tageszeiten immer andere an die Reihe kommen.

Anm. 1. Die so grofse Allgemeinheit der erregenden Getränke zeigt unwidersprechlich das grofse Bedürfnifs derselben. Im kalten Klima würde der Mensch bei blofsem Wasser zu anhaltender, schwerer Arbeit wohl kaum die Kraft behalten. Eben so bedarf der schwächliche Mensch, daher auch der Greis, eines solchen belebenden Reizes.

Je geringer aber dieser ist, um so weniger wird er nachtheilig, um so freier und kräftiger bleibt der Mensch dabei, wie der mäfsige Gebrauch des Biers und Weins beweiset. Durch nichts hingegen verliert der Mensch so leicht seine körperliche Kraft und jeden moralischen Werth, als durch den Mifsbrauch starker Getränke oder anderer berauschenden Mittel. Wir sehen die verderblichen Folgen des leidigen Branntweintrinkens nur zu oft in dem cultivirten Europa, und dürfen uns daher nicht wundern, wenn die Barbaren des Ostens sich durch den Blüthenstab des Hanfs, oder durch Opium unglücklich machen.

Eben daher bringen der Thee und Kaffee, schwach wie sie gewöhnlich bei uns getrunken werden, gar keinen Nachtheil, falls sie nicht durch die Wärme die Zähne verderben, stark

und viel getrunken entnerven und entmannen sie so gut als der Branntwein, oder das Opium.

Von einem Übermafs im Wassertrinken, das Kant (in der Schrift von der Macht des Gemüths) eine Wasserschwelgerei nennt, ist so leicht kein Nachtheil zu erwarten, falls es nicht die Harnabsonderung zu stark vermehrt, oder die Esslust zu sehr erweckt.

Anm. 2. Von den Gewürzen gilt ganz dasselbe als von den Getränken. Das natürlichste und für den Gesunden ganz Hinreichende, ist das Küchensalz. Schwächlichen Menschen, besonders bei blähenden, oder minder leicht verdaulichen Speisen, kann der Zusatz eines Gewürzes, z. B. des Ingwers oder Pfeffers so gut nützlich seyn, als ein geistiges Getränk. Das Übermaafs der Gewürze hingegen, wie es jetzt fast überall statt findet, und noch dazu der stärksten Gewürze, des Piments, des spanischen Pfeffers u. s. w. ist durchaus nachtheilig, grade wie die grofsen Gaben der stärksten Arzneien, deren sich die neueren Ärzte oft thörigt genug rühmen, als ob es eine Heldenthat wäre, einen Menschen gegen gelinde Reize abzustumpfen, oder durch starke Gaben des Gummi Guttae, des Quecksilbers u. s. w. für immer siech zu machen.

Man spricht von dem grofsen Nachtheil des Mifsbrauchs starker Getränke in heifsen Climaten, und Niemand wird ihn bestreiten, allein ich halte es für lächerlich, wenn man dagegen die Anwendung einer grofsen Menge der stärksten Gewürze daselbst nöthig findet. So wie sich dort die Menschen an eine sehr grofse Gabe eines starken Gewürzes, z. B. des Piments, gewöhnt haben, so leistet sie ihnen ja nicht mehr als früher die kleinste, und diese läfst immer ein Steigen zu, und der Mensch verliert nicht dadurch den Nutzen der Arzneimittel. Der Gesundheitszustand der Creolen beweiset auch wohl gewifs nicht den angeblichen Nutzen jener Überreizung.

Über den Thee, das Opium, den Hanf u. s. w. verweise

ich auf Kämpfer's herrliche, oft von mir citirten Amoenitates exoticae. Über vieles andere, z. B. Rack, Betel u. s. w. auf F. Jon. Bergius Materia medica e regno vegetabili. Stockholm 1782. 8. — Über den Wein, auf Joseph Serviere Der theoretische und practische Kellermeister. 3. Aufl. Frkft. a. M. 1817. 8. — Ed. Löbenstein-Löbel Die Anwendung und Wirkung des Weins. Lpz. u. Altenb. 1816. 8.

Zweiter Abschnitt.

Von dem Kauen, Einspeicheln und Hinabschlingen der Nahrungsmittel.

§. 375.

Die in den Mund gebrachten Speisen werden von den Zähnen zerbissen und verkaut, und zugleich während sie von der Zunge hin und herbewegt werden, von dem Speichel befeuchtet und durchdrungen, und nachdem sie auf diese Weise die nöthige Vorbereitung erhalten haben, werden sie in den Schlundkopf gebracht, von diesem der Speiseröhre und durch sie dem Magen zugeführt.

Anm. Das Getränk wird wohl immer etwas von dem Speichel und Mundschleim mit sich hinabnehmen, allein ein längerer Aufenthalt desselben im Munde findet nicht statt, sondern es wird gleich hinabgeschluckt. Die festen Nahrungsmittel aber müssen, auch wenn es an Zähnen fehlt, im Munde hin und her bewegt werden, um von dem Speichel und Mundschleim angefeuchtet hinabgeschlungen werden zu können, falls sie nicht mit einer gröfseren Menge Flüssigkeit zugleich genossen werden.

§. 376.

Die Zähne des Menschen unterscheiden sich in der Gestalt von denen der Säugthiere vorzüglich dadurch, dafs sie sämmtlich gleiche Höhe haben, und daher sämmtlich dicht aneinander stehen können (dentes approximati). Schon bei den Affen, und zwar am mehrsten bei den Pavianen, sind die Eck-

zähne oder Hundszähne so vergrößert, daſs der entgegengesetzte Kiefer, um sie aufzunehmen, eine eigene Lücke für sie lassen muſs; noch stärker ist dieſs bei den Raubthieren, und die groſsen Nagezähne der Nager, so wie die Stoſs- und Hauzähne anderer Thiere erfordern wegen der groſsen Wurzeln oder Kronen ebenfalls solche Lücken.

Sonst stehen unsere Zähne denen der Affen in der Form und Zahl sehr nahe, nur daſs sie gewöhnlich einen Backenzahn, mehr haben; doch hat Sömmerring auch bei einem Negerschedel (allein gewiſs als eine seltene Anomalie, die sich z. B. bei keinem Negerschedel unsers Museums findet) sechs Backenzähne auf einer Seite gefunden. Bei dem Orang-Utang sind nur vier Backenzähne, allein es ist ein junges Thier, und auch bei unsern Kindern fehlt bis zum vierten oder fünften Jahre ebenfalls der fünfte Backenzahn. Vergl. Anm. 3.

Unsere Schneidezähne sind zu breit und meiſselförmig, unsere Eckzähne zu klein, unsere Backenzähne mit zu stumpfen Erhabenheiten der Krone versehen, als daſs sie mit den Zähnen der blos fleischfressenden Thiere verglichen werden können. Wir vermöchten daher auch nicht so harte Dinge wie sie, z. B. Knochen, zu zerbeiſsen, noch mit den Backenzähnen Fleisch und Sehnen zu schneiden und zu zerreiſsen.

Noch viel mehr aber weichen unsere Zähne von denen der blos von Vegetabilien lebenden Thiere ab, und zwar nicht nur in der Form, son-

dern auch ganz vorzüglich im Bau. Unsere sämmtlichen Zähne haben nämlich nur eine Schmelzlage über die Knochensubstanz der Krone, wie alle Zähne der Affen und Maki's, der Fledermäuse, der Raubthiere, der Seehunde und Delphine; während die Vorderzähne der Nagethiere und Einhufer, die Stofs- und Hauzähne des Elefanten, des Ebers, des Nilpferdes u. s. w. durch eine Decke von härterer Substanz, welche Cuvier die Kittsubstanz (Caementum genannt hat, verstärkt sind, und in allen Backenzähnen (Mahlzähnen) der Nager, Vielhufer, Einhufer und Wiederkäuer die Krone aus mehr oder weniger tief gehenden abwechselnden Lagen von Knochensubstanz, Schmelz und Cement gebildet ist, so dafs sie bis auf die Wurzel hinab verbraucht werden kann; so wie auch diese Zähne behufs des Zermahlens bei den Wiederkäuern und Nagern im Ober- und Unterkiefer schräge gegen einander stehen.

Es ist auch nicht blofs der Fall mit den Vorderzähnen der Nagethiere, oder mit den Hauzähnen des Elefanten, Ebers u. s. w., dafs sie immerfort wachsen, also das Abgenutzte wieder ersetzen, sondern wir sehen zuweilen auch etwas Ähnliches bei den Mahlzähnen. Alle jene Zähne haben auch keine Höhle in der Krone, sondern dieselbe nur in der Wurzel, in welche die Gefäfse und Nerven in grofsen Massen eindringen, statt dafs bei uns feine Kanäle in den Wurzeln sind, und die gröfsere Gefäfs- und Nervenausbreitung in der Krone statt findet. Leicht leiden daher die zarten Wurzeln,

leicht ist die dünne Schmelzlage der Krone irgendwo verletzt, und nun stirbt die darunter liegende Knochensubstanz ab, die Höhle der Krone wird nach aufsen geöffnet, und der Zahn unbrauchbar und eine Quelle der peinlichsten Schmerzen.

Anm. 1. Die Zähne der Menschen und der Säugthiere unterscheiden sich dadurch von den Zähnen der Amphibien und Fische, dafs sie wirklich eingekeilt sind und bleiben, so dafs es widernatürlich ist, wenn die Wurzeln (in seltenen Fällen) mit den Zellen, worin sie stecken, verwachsen.

Die hornartigen, wurzellosen Theile, welche den Schnabelthieren (Ornithorhynchus und Tachyglossus) statt der Zähne gegeben sind, und wovon man bei dem ersteren sonst die vorderen wegen ihrer abweichenden Gestalt gar nicht dafür nahm, machen wie die Barten der Walfische eine gänzliche Ausnahme.

Die Zähne der Amphibien und Fische verwachsen mit ihren Kiefern, falls sie nicht im Gaumenfleisch bleiben, wie die Zähne der Haifische und Rochen, oder die Gaumenzähne vieler Eidechsen und Frösche. Bei den giftlosen Schlangen mit beweglichen Kiefern ist gewöhnlich aufser den Zähnen im Ober- und Unterkiefer noch eine Reihe Zähne in den Gaumenbogen; bei den giftigen sind oben blos die Zähne des Gaumenbogens vorhanden, und die Zähne des Oberkiefers fehlen, wogegen aber die eigenen Giftzähne (§. 381. Anm. 1.) hinzutreten. Bei vielen Fischen sind die mehrsten innern Theile der Mundhöle mit Zähnen besetzt, so dafs sie bei manchen sogar noch im Schlunde vorkommen.

Da die Zähne der Amphibien und Fische, welche mit den Kiefern verwachsen, in kleinen Zellen stehen, so dringen die Gefäfse von der Seite in dieselben; bei dem Dugong ist es wenigstens für eine Zeit (nicht immer?) derselbe Fall. Seine Vorderzähne reichen nämlich mit ihrer hintern kurzen Höhle nach aufsen, so dafs auch die Gefäfse und Nerven von aufsen in

einer grofsen Masse hineindringen können. Ev. Home (Lect. on Comparat. Anat. T. 3. tab. 21.) bildet dieses auch ab; es mufs aber bei ihm der hinterste offen nach hinten und aufsen stehende Theil abgebrochen seyn, denn bei unserm Dugong-Schedel (den das Museum unsern trefflichen Reisenden Hemprich und Ehrenberg verdankt) ist der kleine becherförmige Theil durch nichts vom übrigen Zahn abgesondert, sondern ein Theil desselben und in der Tiefe der grofsen Grube geht ein Kanal in den Zahn. Cuvier (Ossem foss. T. V. P. 1. p. 259,) erwähnt nichts hiervon in seinem Werk über die fossilen Thiere, worin er sonst so interessante Notizen über den Dugong giebt. (Home's seltsame Annahme über den Steigbügel des Dugongs habe ich schon im 2. B. 1. Abth. S. 134. als unglaublich dargestellt; ich fand auch nachher beide Steigbügel in den ovalen Löchern; wo sollten sie wohl sonst stecken?)

Bei einigen Raubthieren dringen auch die Wurzeln der obern Zähne durch die äufsere Wand ihrer Zellen, so dafs man sie frei nach aufsen am Schedel sieht. So ist es bei unsern beiden Skeletten von Viverra Nasua (grisea et rufa), an zwei Wolfsschedeln, am Schedel des Canis brachyurus aus Brasilien, und der Mustela ferina. Spuren stattgefundener Entzündung sind nicht da, sondern durch den Druck mufs Absorption bewirkt seyn.

Dafs die Wurzeln der Nagezähne sehr weit nach hinten gehen, ist bekannt; am auffallendsten finde ich es jedoch bei Georhychus capensis und maritimus, wo das Ende der Wurzel des untern Nagezahns den ausgehöhlten Gelenkfortsatz des Unterkiefers ausfüllt, und der des Oberkiefers bis an die Flügelfortsätze reicht.

Anm. 2. Blumenbach (Beitr. zur Naturgesch. 2. Th. S. 96 — 100.) hat auf die stumpfen Vorderzähne mancher Mumien einen gröfseren Werth gelegt, als ich zugeben kann, indem er sie nämlich für eine Nationaleigenheit hält. Unter den Mumienschädeln, welche unser Museum zugleich aus Ägypten erhielt, und welche dieselbe Gesichtsbildung zeigten, haben ein

Paar jene Form, die andern aber nicht. Ganz dieselben stumpfen Vorderzähne haben ferner auf unserm Museum die Schedel eines Juden, eines Kalmucken und eines Kaffern. Bei allen diesen ist es nichts Nationales, denn ein anderer Kalmukkenschedel, andere Negerschedel u. s. w. haben nichts davon. Was der Sache aber völlig den Ausschlag giebt, ist, dafs die Kronen solcher stumpfen Schneidezähne und Eckzähne, sehr viel kürzer als sonst, also wirklich abgeschliffen sind, und wenn Blumenbach sie noch wegen ihrer Dicke auszeichnet, so ist erstlich in dieser viel Abweichung, allein zweitens haben die von mir genannten Zähne des Judenschedels u. s. w. dieselbe Dicke. Es rührt also wohl gewifs blos vom Abschleifen der Zähne bei harter vegetabilischer Kost her.

Anm. 3. Im ersten Theile habe ich S. 23. die Gründe angegeben, warum ich den Orang-Utang, wie auch Tilesius und Cuvier vermutheten, für einen jungen Pongo hielt. Ich habe oft Zweifel darüber gehört, allein ich kann jetzt die Sache als entschieden darthun. Ich habe nämlich auf einer Seite des Orang-Utang-Schedels unsers Museums die Zähne blos legen lassen, und hier sieht man über und unter den hervorstehenden Milchzähnen die Keime der bleibenden Zähne liegen, wovon ich in den Abhandl. unserer Academie für 1824. (welche in dieser Ostermesse erscheinen) sehr gute Abbildungen mitgetheilt habe. Die Keime der Kronen sind so grofs, dafs man sieht, der Orang-Utang sey noch sehr jung, vielleicht im Verhältnifs eines vierjährigen Kindes zu einem erwachsenen Menschen. Die stärkste Gröfse verhältnifsmäfsig zeigen die Kronen der bleibenden Schneidezähne: ihre Keime sind nämlich so grofs, dafs sie nicht nebeneinander Platz hatten, sondern der Raum über den zwei Milchzähnen einer Seite füllt ein Zahnkeim in der Länge und Breite aus; damit nur der andere Platz findet, so ist der Raum durch eine knöcherne Scheidewand getrennt, und ein Keim liegt hinter dem andern. Das habe ich sonst nirgends gesehen.

Anm. 4. Dafs nicht blofs die Nagezähne, Stofszähne, Hau-

zähne u. s. w. lange fortwachsen, ja zuweilen eine widernatürliche Länge bekommen, sondern dafs diefs auch von den Mahlzähnen gilt, habe ich in zwei Beispielen vor mir. Bei einem Kameel-Schedel (C. bactrianus) nämlich hat der untere linke letzte Backenzahn (wahrscheinlich durch erlittene Gewalt) die Hälfte seiner Krone verloren, und der darüber stehende Backenzahn hat, so weit der untere Zahn vorhanden ist, die normale Höhe der Krone, die andere Hälfte seiner Krone ist in die Lücke des untern Zahns hineingewachsen und beinahe einen halben Zoll verlängert, hat aber übrigens einen ganz gesunden Bau. Der andere Fall betrifft den Schedel eines sehr alten Meerschweinchens, wo die vordern Backenzähne seitlich in und übereinander gewachsen sind. Einen viel stärkern Fall erzählt Blumenbach (Vergl. Anat. S. 58.) wo die Kronen der Backenzähne an einem Hasenschedel theils zu einer Länge von 10 Linien nebeneinander vorbei gewachsen sind, und sich pfriemenmäfsig an einander abgeschliffen haben.

Ich vermuthe auch, dafs die Zähne der Faulthiere, der Gürtelthiere und Delphine, welche sämmtlich, obgleich einfach, doch keine hohle Kronen haben, fortwachsen, so wie, dafs sie nicht gewechselt werden; wenigstens sehe ich bei jungen Schedeln jener Thiere keine Spur von Keimen bleibender Zähne, und bei den Schedeln von älteren Thieren blos wieder dieselben Zähne, nur gröfser. Bei dem capischen Ameisenfresser (Orycteropus) vermuthe ich dasselbe, wenigstens sieht es bei unserm Schedel so aus, und vielleicht endlich gilt dasselbe von den Backenzähnen des Walrosses. Sonst wechselt wohl jedes mit Zähnen versehene Säugthier, wenigstens einige derselben, und le Gallois (Expériences sur le principe de la vie p. 351.) irrte sich sehr, indem er dem Meerschweinchen und Kaninchen den Zahnwechsel absprach, wie ich aus eigener Erfahrung behaupten kann, doch werden nur die vordern beiden Backenzähne gewechselt, wenigstens beim Hasen, Kaninchen, Eichhörnchen.

Das Nähere über das Zahnen im nächsten Buche.

Anm. 5.

Anm. 5. Wenn rhachitische, scrofulöse Kinder früh schlechte Zähne haben; wenn ein scharfer, saurer Speichel sie zerfrifst, so ist das leicht begreiflich: wenn man aber von ganzen Völkern, die in einem rohen Zustande leben, dasselbe hört, so mufs es natürlich sehr auffallen, doch findet man bei näherer Untersuchung bald eine gemeinschaftliche Ursache, nämlich zu heifs genossene Speisen und Getränke.

P. Kalm (Beschreibung der Reise nach dem nördl. Amerika 2. Th. Gött. 1757. 8. S. 502—506.) und Volney (Tableau du climat et du sol des états unis T. 2. p. 306.) beweisen dies sehr gut. Die Individuen, besonders die Weiber, mehrerer wilden Stämme, welche in den vereinigten Staaten wohnten und den Gebrauch des Thees angenommen, haben in drei Jahren eben so schlechte Zähne bekommen, als die Weifsen. Vor dem Genufs des Thees hatte man dort von schlechten Zähnen nichts gewufst, falls nicht von Einzelnen die Speisen sehr heifs gegessen waren. Bougainville (Voyage autour du monde. Paris 1771. 4. p. 156.) hat bei allen Pescherähs verdorbene Zähne gefunden, allein sie verzehren ihre Muscheln, wovon sie vorzüglich leben, brennendheifs, obgleich halb roh. Mollien (Voyage dans l'intérieur de l'Afrique T. 2. p. 14. u. p. 63.) leitet die schlechten Zähne eines Negervolks von einem sehr kalten Trinkwasser desselben her, allein das hätte wohl die entgegengesetzte Folge. Volney sagt schon, dafs die wilden Nordamerikaner, welche gewöhnlich kalte Speisen essen, schöne Zähne haben, vorzüglich aber verweise ich auf Franc. Lavagna (Esperienze e riflessioni sopra la carie de' denti humani. Genova 1812. 8. p. 47—70.) der jedoch zu einseitig die Caries der Zähne allein von den heifsen Speisen und Getränken herleitet.

Dafs das Tabackrauchen allein die Zähne nicht verdirbt, sehen wir täglich bei Leuten geringeren Standes, und Benj. Bergmann (Nomadische Streifereien unter den Kalmücken. Riga 1804. 8. 2. Th. S. 50.) sagt ausdrücklich, dafs die Kal-

mücken die Pfeife nicht aus dem Munde legen und doch blendend weifse Zähne haben.

§. 377.

Wie unsere Zähne, weder mit denen der Raubthiere, noch mit denen der pflanzenfressenden Thiere übereinstimmen, so sehen wir auch die Kraft, mit der sie von den Muskeln zur Verkleinerung der Speisen angewandt werden, auf einer Mittelstufe stehen und das Kiefergelenk einen Mittelcharacter zeigen.

Bei den Raubthieren finden wir vorzüglich die gröfseren Beifsmuskeln aufserordentlich verstärkt, so dafs der Schlafmuskel (temporalis) bei dem Kazzengeschlecht, bei der Hyäne und bei den Hunden sich an den Seiten wie ein Kissen wölbt und bei der Gröfse des Kronenfortsatzes einen sehr starken Ansatz findet, wie er sich zu einem solchen Muskel pafst; wahrscheinlich ist auch deswegen die Scheidewand zwischen ihm und der Augenhöhle bei dem Eisbären selbst zu einem Muskel geworden, bei andern sehnig, doch mehr oder weniger mit Muskelfasern versehen: Physiol. B. 2. Abth. I. S. 159. Auch der Masseter tritt sehr hervor, und für ihn ist die äufsere Fläche des hintern Theils des Unterkiefers ausgehöhlt. Das Gelenk des letztern ist ein sehr festes Charnier, so dafs der vordere und hintere Rand der Gelenkhöhle fast cylindrisch ist und den Gelenkfortsatz mehr oder weniger umfafst, und wohl gar bei einigen, wie bei dem Dachs, so sehr, dafs er nach der Maceration fest sitzen bleibt. Die

Bewegung ist sehr einförmig, blofs zum Schneiden eingerichtet aber sehr gesichert. Hier möchte ich die starken zweibäuchigen Muskeln auch blofs zum Öffnen des Mundes bestimmt halten.

Bei den Nagethieren ist der Masseter besonders stark, mehr als der Schlafmuskel, und noch durch einen eigenen von Meckel entdeckten Muskel verstärkt, welchen Cuvier (Leçons V. 290. Übers. 3. S. 53.) mandibulo-maxillaris nennt, und der mit zwei Portionen vom Oberkiefer und Jochbeins entsteht, und sich an einen grofsen Theil des äufsern Zahnrandes des Unterkiefers befestigt. Meckel (a. a. O.) führt eine Verknöcherung an, die in der Sehne jenes Muskels liegt und vergleicht sie mit der Kniescheibe; ich möchte sie jedoch eher mit der Verknöcherung vergleichen, welche die Sehne des langen Wadenbeinmuskels in der Rinne des Würfelbeins zeigt. Ich finde auch bei dem Meerschweinchen dieselbe Art Verknöcherung in der Sehne des Masseters, wo sie sich an den Knochen legt. Der innere Flügelmuskel besteht auch aus zwei Portionen, so dafs man verführt werden könnte, hier ebenfalls zwei Muskeln anzunehmen; der äussere Flügelmuskel ist klein. — Bei dem zweizehigen Ameisenfresser, dem der Masseter fehl, ist jener Mandibulo-maxillaris vorhanden, jedoch natürlich verhältmäfsig sehr schwach.

Bei den Nagethieren besteht die Bewegung des Kiefers theils im Heben desselben, vorzüglich aber darin, ihn nach vorne und hinten zu ziehen; seit-

lich kann er äufserst wenig bewegt werden. Die erste Bewegung findet bei dem Beifsen und Nagen statt, und wenn man die Muskeln kennt, und die eigenthümliche Bildung der Vorder- oder Nagezähne, so erklärt man es sich, wie z. B. ein Biber in ein Paar Augenblicken den dicksten Stock durchbeifst. Die Bewegung nach vorne und hinten dient zum Zermahlen zwischen den Backenzähnen, und die starken zweibäuchigen Muskeln wirken hier als kräftige Antagonisten.

Bei den Wiederkäuern ist die Bewegung auch sehr bestimmt und beschränkt. Bei den Einhufern und Vielhufern ist das Gelenk freier und die grade abgeflachten Backenzähne können mehr nach den Seiten bewegt werden.

Hiernach ist die Bewegung unsers Unterkiefers, die auch nach oben, nach vorne und hinten, und seitlich geschieht, sehr leicht zu beurtheilen. Keiner der Beifsmuskeln ist vorzüglich stark, und der zweibäuchige Muskel dient wohl mehr zum Heben des Kehlkopfs, als zum Hinabziehen des Unterkiefers, oder zum Öffnen des Mundes.

Bei den Affen nähert sich jene Bewegung bald mehr der unserigen, bald der bei den Raubthieren. Endlich wird sie sehr schwach und einförmig bei den Faulthieren, Ameisenfressern u. s. w., bei den Walfischen und den ihnen zunächst stehenden Thieren.

Viele Thiere üben eine sehr grofse Kraft mit ihren Stofs- oder Hauzähnen aus, allein diefs hat

nichts mit dem Kiefergelenk zu thun, sondern jene Kraft wird vom ganzen Körper, oder vorzüglich mit dem Halse ausgeübt.

Anm. 1. Die Bewegung des Unterkiefers geschieht bei uns insoferne auf eine verschiedene Art, als bei einigen Menschen der Unterkiefer nicht so weit nach hinten gebracht werden kann, wie bei andern, so dafs bei jenen die untern Schneidezähne nicht hinter die obern Schneidezähne gestellt werden können, was bei diesen mit Leichtigkeit geschieht. Bei manchen Menschen hat der Masseter eine grofse Dicke, welches dem Gesicht ein sehr thierisches Ansehen giebt.

Unser Kiefergelenk ist nur schwach zu nennen, daher auch die Verrenkung desselben nichts Seltenes ist, vorzüglich nach einer äufsern Gewalt, z. B. einer Ohrfeige, allein auch durch Krampf; ich habe einen jungen Mann gekannt, der den Zufall oft hatte, aber selbst durch eine eigene Bewegung wieder hob; er behauptete, er hätte es jedesmal, wenn des Nachts die Seite des Gesichts entblöfst gewesen wäre, wo der Kiefer verrenkt ward, läge er darauf, so hätte er es nie.

Anm. 2. Bei den Vögeln tritt eine ganz andere Einrichtung ein, da sich auch ihr Oberkiefer bewegt, dazu also eigene Muskeln mitwirken, während der Masseter fehlt. Der Schlafmuskel wird bei einigen Vögeln, z. B. den Kernbeifsern, sehr dick. Bei dem Scharben (Cormoranus Carbo) und den verwandten Arten ist er mit einer eignen starken Portion vermehrt, die von dem beweglichen Fortsatze seines Hinterhaupts abgeht: um diesen aber fest zu stellen, und so dem Schlafmuskel mehr Kraft zu geben, geht hinten ein eigener Muskel von dem Unterkiefer an denselben. Vergl. meine Beschr. u. Abbildungen in den Abhandl. unserer Akademie für 1816 und 1817. S. 110 — 115. Taf. 1.

Unter den Amphibien herrscht die gröfste Verschiedenheit. Bei dem Krokodilen wird nicht blofs der Unterkiefer bewegt, sondern der ganze Schedel mit dem Oberkiefer kann sich in

dem Unterkiefergelenk erheben. Bei den übrigen Eidechsen, wie bei den Schildkröten, und vielen Schlangen (Anguis, Amphisbaena) ist die Bewegung sehr eingeschränkt und es kann der Unterkiefer fast nur hinab- und hinaufgezogen werden. Bei der gröfsten Mehrzahl der Schlangen, wo die Kiefer vorne von einander weichen können, ist die Gelenkverbindung sehr schwach, es wird auch geringe Kraft mit den Zähnen ausgeübt. Dasselbe gilt von den Fischen. Bei den Haifischen sind auch die Oberkiefer beweglich. Sie können ihre Beute zum Theil zwischen den Zähnen zerdrücken, allein ein eigentliches Kauen findet so wenig bei den Amphibien, als bei den Fischen statt.

Bei den Insecten ist zum Theil ein deutliches Zerkleinern mittelst der Kinnbacken; sehr viele nehmen ihre Nahrung blos durch Saugen mittelst Saugröhren auf. Wenn bei den Cephalopoden auch Kiefern zum Beifsen vorkommen (die sogenannten Papagayschnäbel derselben), so sind doch dieselben keine Theile des Kopfknorpels, sondern durch weiche Theile befestigt. So ist es auch bei dem Blutegel (Hirudo medicinalis) wo die drei Sägeknorpel am Schlundkopf befestigt sind, wie die Zähne der Lampreten und ähnlicher Fische an den Lippen. Einen zusammengesetzten Zerkleinerungsapparat haben die Seeigel, die Crustaceen u. s. w. wovon späterhin.

§. 378.

Während des Kauens, oder anderer Bewegungen der zum Munde gehörigen Theile wird der Speichel (Saliva) herbeigeführt. Seine Quellen sind die Speicheldrüsen (glandulae salivales), deren bei uns drei Paare vorhanden sind.

Erstlich die an und vor dem Ohr gelegene Ohrdrüse (parotis), die gröfste und aus den gröfsten Körnern (acini) bestehend, zuweilen unten in die folgende übergehend, nicht selten vorne mit einem kleinen Anhang (glandula accessoria) versehen, deren

gemeinschaftlicher Gang (ductus Stenonianus) queer über den Masseter geht und den Backenmuskel durchbohrt, so dafs seine Öffnung an der innern Backenseite über dem ersten grofsen Backenzahn befindlich ist.

Zweitens die Unterkieferdrüse (Glandula submaxillaris), welche am innern Winkel des Unterkiefers liegt, von dem zweibäuchigen Muskel bedeckt, kleinere Körner als die vorige, und gröfsere, als die folgende hat, mit der sie ebenfalls zuweilen zusammenhängt. Der aus den kleineren Gängen sich bildende gröfsere Gang (Ductus Whartonianus) geht über den Mylohyoideus an die untere Seite der Zunge bis zu ihrem Bändchen (frenulum), und öffnet sich daselbst, so dafs besonders bei gröfserem Zufluſs des Speichels seine Öffnung hier oft wie eine kleine Pupille hervorragt.

Drittens die Zungendrüse (Glandula sublingualis), sie liegt auf jeder Seite unter der Zunge und besteht aus den kleinsten Körnern; gewöhnlich treten mehrere kleine Ausführungsgänge (ductus Riviniani) aus ihr nach aufsen und endigen sich seitlich unter dem Zungenrande mit sehr feinen Öffnungen; gar nicht selten aber gehen auch ihre sämtlichen (oder mehrere) Gänge in einen gemeinschaftlichen Gang (Ductus Bartholinianus) über, der mit dem Gange der Unterkieferdrüse gleichen Verlauf hat, und sich entweder neben ihm am Zungenbändchen öffnet, oder mit ihm zuletzt zusammenfliefst und eine gemeinschaftliche Öffnung hat.

Das Gemeinschaftliche dieser Drüsen ist, dafs sie aus festen Körnern bestehen, die aus einem Gewebe von Zellstoff, Gefäfsen und Nerven gebildet zu seyn scheinen. Bei den mehrsten kann man zwar nicht nachweisen, dafs die Nerven in ihnen bleiben (so wenig, als in der Thränendrüse), allein bei der Unterkieferdrüse, deren Nerven aus einem kleinen Ganglium kommen (das ich gegen die gewöhnliche Meinung höchst beständig und nie fehlend finde), scheint es bestimmt der Fall zu seyn. Wie sich die Ausführungsgänge aus den Körnern bilden, ist uns auch unbekannt, allein das Zusammenfliefsen der kleineren Gänge in gröfsere ist characteristisch, und bezeichnet diese, so wie die übrigen wenigen zusammengesetzten Drüsen. — Ihre Übereinkunft wird hauptsächlich dadurch bewiesen, dafs sie oft in einander fliefsen, und die Gröfse ihrer Körner steht im Verhältnifs zur Gröfse der Drüsen selbst. Indem sie aber ihren Saft an so verschiedenen Stellen ergiefsen, kann derselbe die genossenen Speisen um so leichter überall durchdringen.

Ant. Nuck Sialographia et ductum aquosorum anatome nova, accedit fons salivalis novus. L. B. 1690. 8. — Jo. Bartholom. Siebold. Diss. sistens historiam systematis salivalis. Jen. 1797. 4. tabb. — A. L. Murat La glande Parotide. Paris 1803. 8.

Anm. 1. Ehemals hielt man die kleinen Schleimdrüsen der Lippen, der Backen und des Gaums gewöhnlich auch für

Speicheldrüsen, und Siebold in der eben gedachten trefflichen Schrift verband die ersteren mit ihnen, allein die Drüsen des Gaums sonderte er von ihnen als Schleimdrüsen ab. Sie gehören aber wohl alle ohne Ausnahme zusammen, so wie auch die Drüsen an der Wurzel der Zunge. Wenn man an den Nasenschleim denkt, so sind sie allerdings verschieden, und ihre Flüssigkeit ist mit der zu vergleichen, welche in Theilen des Darmkanals, an der Speiseröhre u. s. w. in ähnlichen Drüsen abgesondert werden, die Jeder Schleimdrüsen nennt. Es wird wahrscheinlich vieles davon als nützlich eingesogen, allein sie leistet auch die Dienste einer schleimigen milden Flüssigkeit, die Theile wodurch die Nahrungsmittel gehen, schlüpfrig zu erhalten und zu überziehen, so dafs jene leichter hindurch gelangen und weniger reizen, welches den Namen veranlafst hat.

Die Mandeln (Tonsillae, Amygdalae) sind Haufen solcher Schleimdrüsen, glandulae aggregatae, und behalten den wesentlichen Character; alle kleine Drüsen nämlich, welche in ihnen zusammenkommen, öffnen sich einzeln, und jede ist ein offener Sack (crypta); welcher absondert. Bei den Thieren haben sie häufig ein verschiedenes Ansehen, weil sie sich nach vorne nur mit einer Öffnung, wie bei den Kaninchen und Meerschweinchen, oder mit ein Paar grofsen Öffnungen endigen, wie z. B. bei dem Rinde, sie liegen bei diesem auch nicht zwischen dem palatopharyngaeus und glossopalatinus, wie bei uns, sondern der letzte Muskel, der den mehrsten Thieren gänzlich fehlt, wird durch den hyopalatinus ersetzt, der vom kleinen (bei den Thieren sehr verlängerten) Horn des Zungenbeins in das Gaumsegel geht. Bei dem Rinde liegt eine zweite gröfsere Mandel auf jeder Seite hinten am Constrictor supremus; doch sieht man nicht ihre Öffnungen den Schlundkopf durchbohren. Wenn Schriftsteller den Thieren die Mandeln absprechen, so kommt das wohl von dem verschiedenen Ansehen derselben her.

Anm. 2. Bei dem Hunde liegt eine grofse getheilte Drüse (glandula orbitalis, Augenhöhlendrüse) in der Augenhöhle, deren Ausführungsgänge (Ductus Nuckiani) sich über den hintern Bak-

kenzähnen, niedriger als der Stensonsche Gang, öffnen. Vielleicht ist diese Drüse Ersatz für die nicht grofse Parotis und die sehr kleine Zungendrüse. Cuvier (Leçons 3. p. 212.) erwähnt nur ihres grofsen Ausführungsgangs, hat aber die hinter diesem liegenden, vier kleineren, die Nuck ebenfalls beschrieben und abgebildet, hat, übersehen. Ich habe an dem Kopfe eines grofsen Hundes alles durchaus so gefunden, wie es Nuck (a. a. O. Taf. VI. Fig. 2. 3.), wenn gleich etwas roh, abbildet.

Cuvier (3. p. 212.) sagt, dafs die Zungendrüsen der Katze fehlen, und bei dem Hunde nur eine Verlängerung der Kieferdrüse zu seyn scheinen: allein, wenn auch bei beiden Thieren die Zungendrüsen nur klein sind, so haben sie doch ihren eigenen (Bartholinischen) Ausführungsgang, der neben dem Whartonschen bis zum Zungenbändchen geht. Die Nuckische Drüse fehlt der Katze.

Bei dem zweizehigen Ameisenbären beschreibt Cuvier (3. p. 214.) eine Menge Speicheldrüsen, worin ich ihm nicht beiflichten kann. Was er Kieferdrüsen nennt, sind die grofsen unter der Haut liegenden Halsdrüsen, die sonst von vielen Schriftstellern, namentlich bei den Winterschläfern, für die Thymus gehalten wurden und auf keine Weise Speichel absondern. Was er Ohrspeicheldrüsen (parotides et une autre glande) nennt, hat bestimmt keinen zur Mundhöhle führenden Gang, sondern scheint mir eine blofse Thränendrüse zu seyn, deren Cuvier bei diesem Thiere gar nicht erwähnt. Ich erkenne nur seine letzten Drüsen an, welche die klebrige Flüssigkeit absondern, womit die Zunge überzogen wird. Ein Kauen findet ja auch bei diesen Thieren nicht statt, so dafs sie des Speichels kaum bedurften; jene klebrige Feuchtigkeit war ihnen aber sehr wichtig.

Den Walfischen, die ihre Nahrung mit vielem Wasser aufnehmen, und dieses wieder wegspritzen, fehlen die Speicheldrüsen.

Anm. 3. Bei den Vögeln giebt es keine andere Speicheldrüsen, als die Zungendrüsen. Bei den Spechten (Picus) wo sie sehr grofs sind, geben sie einen klebrigen Saft, der ihnen

so nöthig ist, wie dem Ameisenbären. Bei dem Trappen (Otis Tarda), wo ich sie kürzlich untersucht habe, endigen sich ihre vielen langen Gänge mit vielen Öffnungen vorne unter der Zunge, und entleeren eine dicke, zähe Feuchtigkeit, die ich mit der im Vormagen der Vögel abgesonderten vergleichen möchte.

Der unter der Zunge des männlichen Trappen sich öffnende grofse Kehlsack, wird von Bloch, der ihn (Schrift der Berl. Ges. Natf. Fr. 3. S. 376. Taf. 8. Fig. 3.) gut abbildet, so wie von Pallas (Zoogr. 2. p. 98.) für einen Wasserbehälter genommen, womit nach Bloch die Jungen, nach Pallas die brütenden Weibchen von den Männchen geätzt werden. Bloch schreibt ihn gegen die ältern Beobachter auch dem Weibchen zu; Pallas hingegen leugnet ihn bei diesem, und ich habe ebenfalls bei einem Weibchen auch nicht die kleinste Spur davon gefunden. Dafs Wasser in dem grofsen Sack geholt würde, ist höchst unwahrscheinlich, sondern es wird wohl eine eigene Feuchtigkeit darin bereitet, auch mag der Speichel zum Theil dahin gehen.

Anm. 4. Die Drüsen, welche bei den Amphibien einen mehr oder weniger grofsen Theil der Zunge ausmachen, sind wohl schwerlich mehr als Schleimdrüsen.

Dagegen kommen bei den Schlangen dreierlei, oder wenigstens zweierlei Speicheldrüsen vor. Die erste ist die, wie es scheint, ziemlich allgemeine, welche Tiedemann (Denkschriften d. k. Baier. Ak. d. Wiss. für 1813. S. 25—30. Taf. 2.), entdeckt hat, die am äufsern Rande des Ober- und Unterkiefers verläuft, und die Tiedemann aus vielen Schlangen beschrieben und von Coluber Natrix abgebildet hat, so wie eine Abbildung derselben von Vipera Berus in Philip. Seifert Diss. Spicilegia adenologica. Berol. 1824. 4. Taf. I. Fig. 4. gegeben ist. Bei Trigonocephalus mutus fehlen die Kieferdrüsen.

Die zweite ist die bekannte Ohrspeicheldrüse, welche nur bei den giftigen Schlangen vorkommt und das Gift absondert, wovon §. 383. Anm. 1. Diese ist bei dem obengedachten Trigonocephalus aufserordentlich grofs und ersetzt ihm die andern.

Die dritte, hinter dem Auge liegende hat Tiedemann ebenfalls entdeckt, und am angef. Orte von C. Natrix abgebildet. Er hielt sie ihrer Lage wegen für die Thränendrüse, da er aber bei einem Druck auf dieselbe eine gelbliche Feuchtigkeit am Gaumen herausfliefsen sah, so nahm er sie für eine Speicheldrüse an. Als solche ist sie auch a. a. O. von Vipera Berus bei Seifert abgebildet.

Jul. Cloquet (Mémoire sur l'existence et la disposition des voies lacrymales dans les serpens. Paris 1821. 4.), der Tiedemann's gar nicht erwähnt, hat die sehr interessante Entdeckung gemacht, dafs die Flüssigkeit dieser Drüse in den das Auge umkleidenden Sack geführt wird, und dasselbe bespült, so dafs sich der Augapfel frei hinter der vordern Haut (Conjunctiva) bewegt. Aus dieser Höhle fliefst die Feuchtigkeit in die Kieferhöhle (Sinus intermaxillaire) und daraus in den Mund. Man begreift nun erst recht deutlich, wie die Conjunctiva mit der Oberhaut bei der Häutung der Schlangen zugleich abgeht. Man könnte aber dessen ungeachtet sagen, dafs die Drüse Speichel- und Thränendrüse zugleich sey, da die Flüssigkeit zuletzt in den Mund geleitet wird, und wässerig habe ich sie wenigstens nicht gefunden, um sie ganz als Thränenflüssigkeit zu betrachten. — Bei dem Trigonocephalus liegt, wie auch Cloquet bemerkt, diese Drüse unter dem Auge versteckt, so dafs sie auch daher in der Figur bei Seifert nicht mit abgebildet ist.

Anm. 5. Bei den Fischen sind die Speicheldrüsen etwas zweideutig. Cuvier (3. p. 339.) spricht sie ihnen ganz ab. Rathke (Beitr. zur Geschichte der Thierwelt 2. §. 51.) hingegen beschreibt eine Schlunddrüse der Gräthenfische, gesteht indessen keine Ausführungsgänge derselben gefunden zu haben; dasselbe führt er auch von den Lippendrüsen und den unter dem Zungenknorpel gelegenen Drüsen des Neunauges an, s. dessen: Bemerkungen über den innern Bau der Prikke. Danzig 1825. 4. §. 28. Mir scheinen es Schleimdrüsen, denn bei wahren Speicheldrüsen dürfte wohl nicht an ein Ausschwitzen des Speichels zu denken seyn, sondern es müfsten sich Ausführungs-

gänge finden; der Anfang der Verdauung bei den Fischen geschieht auch erst im Magen, oder dicht über demselben, allein nicht, wo die Schlundzähne liegen. Darauf möchte ich aber keinen Werth legen, was Cuvier a. a. O. ausheben, dafs die Fische nämlich im Wasser leben; dieses kann den Speichel nicht ersetzen. Wir sehen ja auch, dafs die im Wasser lebenden Cephalopoden, viele oder die mehrsten Gasteropoden, und selbst Pteropoden, wie die Clio nach Cuvier, Speicheldrüsen besitzen, die zwar keinen bei dem Kauen anzuwendenden Speichel liefern, ihn jedoch in den Anfang der Speiseröhre ergiefsen. Eben so nimmt auch Cuvier Speichelgefäfse bei den Holothurien an. Ich möchte selbst fragen, ob die von dem Rüsselsack in den Körper hinabhängenden Bänder der Kratzer (Echinorhynchus), welche Gefäfse und drüsenartige Theile enthalten, nicht vielleicht Speichelgefäfse sind, die ihnen bei dem Einbohren in oft ziemlich harte Theile allerdings nützlich seyn könnten. Ich habe sie in meiner Hist. Entoz. T. I. p. 253 — 55. ausführlich beschrieben.

Bei den Insecten kommen statt der Drüsen Speichelgefäfse und zwar sehr häufig vor. Lyonet (Anatomie de la chenille, qui ronge le bois de saule, p. 59. Tab. 5. Fig. 1.) nannte sie vaisseaux dissolvans. Dafs L. mit dem Saft dieser Gefäfse aus der Weidenraupe (Cossus) kein Holz auflösen konnte, macht nichts aus, da der Speichel nicht selbst verdaut, sondern nur dazu vorbereitet. K. Aug. Ramdohr (Abhandlung über die Verdauungswerkzeuge der Insecten. Halle 1811. 4.) nennt nicht blofs die sich in das Saugwerkzeug oder den Anfang der Speiseröhre entleerenden blinden Gänge: Speichelgefäfse, sondern auch die, welche sich tiefer in demselben oder im Magen endigen, und nimmt sie daher bei allen Insecten ohne Kinnladen an; unter denen mit Kinnladen versehenen Insecten hat er sie bei Curculio Lapathi; Hemerobius Perla, Julus terrestris, bei Aranea und Oniscus gefunden. Insoferne das Pancreas der höheren Thiere für eine Bauchspeicheldrüse gehalten wird, und

sich dasselbe bei den Fischen auch in Gefäfse umbildet, so kann jene Annahme sich sehr wohl vertheidigen lassen.

§. 379.

Der Speichel (Saliva) ist im gesunden Zustande eine milde, weder saure, noch alkalinische, von dem beigemischten Schleime schäumende Flüssigkeit, deren eigenthümliches Gewicht 1,080 beträgt und deren Consistenz zu der des Wassers sich wie drei zu eins verhält.

Der Speichel besteht nach Berzelius (Über die thier. Flüssigk. S. 45.) aus:

Wasser	992,9
Eigenthüml. thierischer Materie . . .	2,9
Schleim	1,4
Alkalischen salzsauren Salzen	1,7
Milchsaurem Natrum und thierischer Materie	0,9
Reinem Natrum	0,2
	1000,0

Die eigenthümliche Materie (Speichelstoff) ist im Wasser, allein nicht im Weingeist auflöslich. Die wässerige Auflösung läfst verdunstet eine trockne durchsichtige Masse zurück, welche sich im kalten Wasser leicht wieder auflöset. Diese Auflösung wird weder durch Alkalien, noch durch Säuren, noch durch essigsaures Blei, noch durch salzsaures Quecksilber, noch durch den Gebestoff gefällt, wie sie auch bei dem Kochen nicht trübe wird.

Der im Speichel stets vorhandene Schleim wird leicht durch die Vermischung des Speichels mit de-

tillirtem Wasser dargestellt, da sich derselbe daraus llmählig zu Boden setzt. Er enthält nach Berelius (S. 47.) kein erdiges phosphorsaures Salz, ı seinem natürlichen Zustande, obgleich sein Anehen verleiten könnte, dieses erdige Salz darin zu ermuthen; wird er aber eingeäschert, so zeigt sich ooch in der Asche nach der Verbrennung ein beächtlicher Antheil des phosphorsauren Salzes.

Man hat wohl diesem Schleim allein die Erzeugung des Weinsteins (Anm. 2.) zugeschrieben, a aber dieser ganz mit den Speichelsteinen (calıli salivales) in den Bestandtheilen übereinstimmt,) kann es nicht seyn. Diese Steine kommen ja ı den Speichelgängen z. B. in den ductus Whartonianus häufig genug vor, also an Orten, wo der Mundschleim nicht hingelangt, können sich auch aber von ihm nicht herleiten lassen, sondern sie etzen offenbar einen krankhafter Weise an Erde ı reichen Speichel voraus. Rosinius Lentulus Eph. Nat. Cur. Dec. II. ann. 4. p. 311.) erzählt von nem andern Arzte, seinem Freunde, der, wenn : lange und ernsthaft sprach, den Speichel wie urch eine Spritze in Tropfen auswarf, die sogleich ı einem weifsen Kalk übergingen, quae continuo ı albissimam calcem concrescunt. Bei einem solnen Speichel sind die Speichelsteine leicht erklärt.

Anm. 2. Bei vielen Menschen reagirt der Speichel alkalisch, bei andern sauer, so dafs das in den Mund genommene ackmuspapier geröthet wird, und die Zähne sehr schlecht daei wegkommen. Zuweilen schmeckt es süfs, oft fade, wie er-

dig, häufig bitter, welches jedoch eigentlich nicht ihm selbst, sondern dem Zustande des Magens u. s. w. zuzuschreiben ist wovon in der Folge.

Anm. 2. Der Weinstein (Tartarus) besteht nach Berzelius aus:

Erdigen phosphorsauren Salzen	79,0
Unzersetztem Schleime	12,5
Eigenthümlicher Speichelmaterie	1,0
Thierischer in Salzsäure auflöslicher Materie . .	7,5
	100,0

Er setzt sich sehr leicht bei Menschen, die sich den Mund nicht gehörig reinigen, oft schon in jungen Jahren, doch vorzüglich bei älteren, besonders dem Trunk ergebenen Leuten um die Zähne an, und bildet oft grofse Massen, am häufigsten um die Backenzähne. Es schadet sehr, indem durch seinen Anwachs das Zahnfleisch weggedrängt wird, und selbst die Zahnzellen leiden. Hat er lange festgesessen, so darf man ihn fast nicht wegnehmen, weil nun oft besonders die vorderen Zähne nur durch ihn Haltung haben, und wenn er weggenommen wird, früher oder später wegfallen.

Unter den Hausthieren kommt der Weinstein vorzüglich oft bei Hunden vor, besonders wenn sie alt werden, zuweilen in grofsen Massen, und sieht eben so aus, wie bei dem Menschen. Bei dem Pferde und den wiederkäuenden Thieren macht er einen dünnen, schmutzigbraunen oder metallischen Überzug an den Kronen der Backenzähne. Speichelsteine kommen nicht selten bei dem Pferde und Rinde vor: s. meine Reisebemerkk. 2. B. S. 71. n. 3. 4. S. 78. n. 31.

§. 380.

Der Speichel wird beständig abgesondert, doch wird seine Absonderung vermehrt, entweder durch Bewegung der Zunge, der Backen und des Kiefers beim Sprechen, Kauen; oder durch scharfe Dinge, die in den Mund genommen werden, beim Tabakrau-

rauchen; in manchen Krankheiten, vorzüglich wenn andere Ausleerungen unterdrückt sind, als in den Pocken, im Scorbut; durch das Quecksilber, am stärksten, wenn es in den Mund, allein auch, wenn es in die entferntesten Theile des Körpers eingerieben, oder innerlich genommen wird; oder durch einen Nervenreiz, wie bei dem Hunger, wenn Speisen gesehen werden, oder wenn nur daran gedacht wird, so dafs man alsdann den Zufluſs des Speichels im Munde fühlt, und die Endigungen des Whartonschen Ganges an den Seiten des Zungenbändchens sich etwas erheben sieht. Etwas Ähnliches kann auch selbst geschehen, wenn man sehr feine, unreine Töne hört, vorzüglich wenn in Kork geschnitten wird, und ist die Erklärung davon durch die bekannten Verbindungen der Nerven, die zu den Speicheldrüsen gehen, leicht gegeben.

Dafs viel Speichel abgesondert wird, ist gewifs, allein wie viel, läfst sich nicht mit Sicherheit bestimmen, da wahrscheinlich jeder Versuch, den Speichel aufzufangen und so der Menge nach zu bestimmen, zur Vermehrung seiner Absonderung beiträgen kann. Gar Vieles thut hier auch die Gewohnheit, man sieht daher viele Menschen selbst bei dem Rauchen eines scharfen Tabacks wenig ausspeien, während es andere unaufhörlich thun.

Anm. Haller (VI. p. 58—60.) hat viele Fälle gesammelt, wo der Speichel in grofser Menge abgesondert ward; wo während eines Speichelflusses täglich drei, vier, fünf, ja acht

und noch mehr Pfunde ausgeworfen wurden. Ein erwachsener Mensch kann nach Nuck (p. 29.) im natürlichen Zustande in zwölf Stunden zehn Unzen oder ein Pfund Speichel auswerfen: manche Menschen schlucken nach ihm alle zwei Stunden über zwei Unzen Speichel hinab, andere nur eine Unze. Er glaubt nämlich und wohl mit vollem Recht, dafs ohne Niederschlingen kein Speichel in den Magen hinabfliefst, und bezieht sich hauptsächlich darauf, indem er annimmt, dafs während der Nacht wenig Speichel abgesondert werde. Dafs alle Absonderungen des Nachts geringer sind, ist wohl gewifs, wie auch schon (§. 335. Anm. 1.) bemerkt worden; allein dafs so sehr wenig Speichel dann abgesondert werde, möchte ich nicht behaupten, denn manchem Menschen fliefst (wegen abhängiger Lage des Kopfs) sehr viel Speichel aus dem Munde, und wenn sich mehr ansammelt, so wird er wohl eben so unbewufst niedergeschluckt, als diefs mehrentheils bei Tage geschieht. Haller (p. 60.) sagt wohl sehr richtig: Pars deglutitur, noctu quidem omnis, etsi eo tempore saliva parcius paratur. Es hat auch wohl seinen grofsen Nutzen, dafs der Speichel im Munde bleibt, bis er niedergeschluckt wird, da dieser sonst sehr leicht ausgetrocknet würde.

§. 381.

Die Wichtigkeit des Speichels für die Auflösung der genossenen Speisen ist aufserordentlich grofs. Daher ist das Hinabschlingen der ungekauten und von dem Speichel nicht durchdrungenen Speisen so nachtheilig, und der Verlust des Speichels, sobald er bedeutend wird, wie besonders bei jüngeren, im Wachsthum befindlichen Leuten, die bei dem Tabaksrauchen oder sonst viel ausspeien, ohne Ausnahme schädlich. Ja man hat Beispiele, dafs Abmagerung nnd Auszehrung darauf gefolgt ist, so wie Burserius von Kanilfeld einen dadurch

abgezehrten Menschen heilte, dafs er ihm das Ausspeien untersagte. Man findet auch, dafs durch das Auswerfen des Speichels der Hunger für eine Zeitlang abgewehrt wird, weswegen auch die wilden Amerikaner, die, so weit wir sie kennen, in einem grofsen Mangel an Nahrungsmittel leben, den Tabak schätzen gelernt hatten, und auch unter uns wird oft der erste Hunger durch Tabakrauchen gestillt.

Es ist aber nicht blos die Unentbehrlichkeit des Speichels zur Auflösung der Speisen vorhanden, sondern er giebt diesen grofsentheils ihre Annehmlichkeit, denn erst während sie zerkaut werden, und er sie mehr und mehr durchdringt, entwickelt sich das Mannigfaltige ihres Geschmacks, und wer dem Gaumen dient, wird alle Speisen sehr langsam geniefsen. Die genossenen Flüssigkeiten werden wohl wenig durch den Speichel verändert, obgleich ihnen, wenn sie nicht zu rasch getrunken werden, immer etwas Speichel beigemischt werden mufs.

Anm. 1. Dafs ein Schriftsteller in unsern Tagen, in einer manches Schätzbare enthaltenden Schrift (Ge. W. Chr. v. Kahtlor Über die zweckmäfsigste Anwendung der Haus- und Flufsbäder. Wien 1822. 8. S. 236.) es noch ernstlich empfehlen kann, dafs Mütter und Ammen den Kindern die ersten Speisen vorkauen, ist wohl nur aus der Liebe zu Paradoxieen erklärbar. Es giebt nichts Ekelhafteres, da so viele an schlechten Zähnen und andern Mundfehlern leiden, da die Weiber der geringen Klasse so häufig Branntwein, Zwiebeln und so viel Anderes den Kindern Unpassende geniefsen, und der Speichel alter Weiber, wie die Wärterinnen gewöhnlich sind, den Kindern wohl nicht

nützlich seyn wird. Wie kann der Vfr. das mit der Milch und der Ausdünstung vergleichen, obgleich auch diese allerdings oft genug nachtheilig wirken mögen.

Anm. 2. Bei vielen Schlangen wird die auflösende Kraft des Speichels auf das Höchste gesteigert. Der in ihrer Ohrspeicheldrüse oder Giftdrüse (§. 378. Anm. 4.) abgesonderte Speichel ist so wirksam, dafs er alle Thiere tödten und ihre Leichname auf das schnellste zur Fäulnifs bringen kann. Indem sie also ein Thier gebissen haben und das Gift in die Wunde geflossen ist, verschlingen sie es ganz und es löset sich bald in ihrem Nahrungskanal auf. Die nicht giftigen Schlangen speicheln auch die zu verschlingenden Thiere, nachdem sie sie gebissen und zum Theil zerdrückt haben, allmälig ein und bewirken dadurch nicht allein ihr leichteres Niederschlingen, sondern tragen auch gewifs so zu ihrer frühern Auflösung bei.

Die gedachte Drüse (Parotis) ist bei den giftigen Schlangen von bedeutender Gröfse, am gröfsesten, so viel ich weifs, bei dem Trigonocephalus motus (Crotalus Linn.) wovon die Abbildung nach dem auf unserm anatomischen Museum befindlichen Präparat in Seifert's oben genannten Spicil. Adenol. Tab. 1. Fig. 1 — 3. gegeben ist. Sie ist mit einem Muskel (M. temporalis) umgeben, der sie zusammendrücken kann, und besteht aus kleinen Drüsenkörnern, deren Gänge in einen kurzen und dicken Ausführungsgang (Ductus Stenonianus) übergehen, der sich innerhalb der Scheide öffnet, welche den gröfsten Theil der Giftzähne umfafst. Diese sitzen am vordersten Theile des Oberkiefers, doch sind auf jeder Seite nur einer oder zwei befestigt und aus der gedachten Scheide hervorragend, also dienstthuend, während die übrigen (fünf oder sechs auf jeder Seite) kleiner, und noch nicht hervorragend, sondern nur für jene zum Ersatz bestimmt sind. Oken wundert sich in der Isis, dafs bei dem abgebildeten Kopfe des Trigonocephalus auf jeder Seite zwei Zähne hervorstehen, allein das kommt auch bei andern, z. B. den Brillenschlangen und selbst bei den Vipern (Vipera Berus und V. Redi) vor. Jeder Giftzahn hat an

seiner äufsern Seite einen Kanal, dessen obere halbrunde (parabolische Öffnung nahe an der Basis des Zahns, dessen untere längliche Öffnung (Spalte) etwas über der Spitze des Zahns befindlich ist, so dafs der Kanal beim Beissen nicht verschlossen werden kann, sondern indem der Zahn mit der scharfen Spitze eindringt, durch die darüber befindliche Spaltöffnung das Gift ungehindert einfliefst.

Das Schlangengift scheint allen Thieren ohne Ausnahme, wie dem Menschen, tödtlich zu seyn, wenn es in hinreichender Menge in ihr Blut gebracht wird, sey es durch den Bifs, sey es durch das Eindringen des Gifts in eine vorher gemachte Wunde. Man hat wohl sonst die kaltblütigen Thiere davon ausnehmen wollen, allein ich habe öfters Frösche von dem Bifs unserer Viper (Berus) sterben sehen; von Schildkröten führt Fontana (Traiteé sur le vénin de la Vipère p. 33.) Beispiele an, wo sie vom Schlangenbifs starben, und wenn er glaubt, dafs Schlangen nicht vom Schlangenbifs sterben können, so hat Giuseppe Mangili (Sul veleno della vipera discorsi due. Pavia 8. p. 9. aus dem Giron. di Fisica di Pavia von 1809.) dagegen gesehen, dafs junge Vipern (V. Redi) von dem Bifs ihrer Mutter starben. Patrick Russell (An Account of Indians serpents. Lond. 1796. fol. p. 85.) erzählt, dafs sich die Brillenschlangen untereinander ohne Nachtheil beifsen; dafs auch eine Brillenschlange von einer andern Schlange ohne Erfolg gebissen ward; dafs dagegen zwei Schlangen anderer Art von dem Bifs einer Brillenschlange starben.

Von der nordischen Viper (Berus) bezweifelte man wohl sonst, dafs ihr Bifs dem Menschen tödtlich werden könnte, allein Fr. Aug. Wagner (Erfahrung über den Bifs der gemeinen Otter oder Viper Deutschlands und dessen Folgen. Lpz. u. Sorau 1824. 8) hat Fälle darüber mitgetheilt. Dafs die von ihm gegebene Abbildung die kupferfarbene Varietät darstellt, welche Linné Chersea nannte (so wie Prester die schwarze Varietät bezeichnet), ist insofern interessant, als sie auch in

Schweden für die giftigste gehalten wird. Vergl. Orfila II. 2. p. 115.

Das Gift der Viper ist von gelblicher Farbe, weder sauer, noch alkalinisch, zeigt keinen scharfen Geschmack, wie das Gift der Bienen und Wespen, und selbst das des Scorpions, obgleich dieses minder scharf ist, sondern einen etwas zusammenziehenden (Fontana p. 46.). Im Wasser sinkt es zu Boden, trübt dasselbe etwas und giebt ihm eine weifsliche Farbe; im Weingeist ist es unauflöslich: und wird dadurch aus seiner Auflösung im Wasser niedergeschlagen; frisch ist es etwas klebrig und getrocknet hängt es wie Pech an. Es behält nach Fontana (p. 53.) im Zahn getrocknet und wieder aufgelöset seine Kraft nach Jahren, und man hat Erzählungen von Zähnen der Klapperschlange, die dasselbe beweisen. Ich verwundete eine Taube ein Paar Mal mit den Zähnen des Trigonocephalus, die voll Gift waren, umsonst, doch mochte die Schlange schon lange in Branntwein gelegen haben, so dafs dessen wässerige Theile vielleicht das Kräftige ausgezogen hatten.

Die ehemals so gerühmten Wirkungen des flüchtigen Laugensalzes sind in den neueren Zeiten von den Mehrsten bestritten. Russell (a. a. O. S. 80.) bemüht sich das von Williams jenem gegebene Lob zu entkräften. Daniel Johnson (Sketches of field sports as followed by the Natives of India Lond. 1822. 8. p. 220.) legt ihm auch keine andere Kraft bei, als den flüchtigen Reizmitteln überhaupt, die er nicht verwirft, er sagt auch selbst (p. 222.) dafs niemand dort reiset, ohne flüchtige Geister bei sich zu haben. Humboldt (Reise Th. 4. S. 462.) spricht auch dagegen, so wie Orfila.

Mangili ist durchaus für den Nutzen des flüchtigen Laugensalzes, und erzählt (a. a. O. S. 15.) einen Fall, wo ein Huhn, dem er dasselbe gegeben hatte, von dem Schlangenbifs nicht starb, während ein anderes, dem er nichts, so wie ein drittes, dem er Blausäure gab, davon starben, und versichert sehr viele solcher Versuche in Gegenwart seiner Collegen und Zuhörer angestellt zu haben. In einer spätern Schrift (Discorso. Pavia

1816. 8.) bestätigt er dieſs alles, und giebt Versuche an, wo Opium und Moschus nicht gegen den Schlangenbiſs schützen, wie das flüchtige Laugensalz, so daſs er diesem (wie es ehemals geschah) specifische Wirkungen zuschreibt. Jene Versuche wären sehr zu wiederholen, denn sie geben unstreitig reinere Resultate, als die an gebissenen Menschen angestellten, wo oft geraume Zeit verstreicht, ehe man das Mittel anwendet, und wo gewöhnlich (aus einer sehr zu entschuldigenden Furcht) vielerlei Mittel zugleich gegeben werden. Man betrachte nur den von Orfila (p. 136.) erzählten Fall, wo ein in London von einer Klapperschlange gebissener Mann zum Anfang der Kur eine Dose Jalappe erhielt! Dabei soll wohl Keiner genesen.

Descourtilz (Voyage 1. p. 225.) versichert, daſs das flüchtige Laugensalz gegen das durch die Physalia erregte Brennen, so wie (II. p. 326. p. 374—378.) gegen das Gift der Scorpione, Spinnen und Scolopendern helfe.

Anm. 3. Höchst auffallend ist die Erscheinung, daſs ein Säugthier, der Ornithorhynchus paradoxus, gleichfalls giftige Waffen zu besitzen scheint. Das Männchen hat nämlich eine groſse, aus kleinen Körnchen (acinis) bestehende Drüse (Seifert Spicil. Adenol. Tab. 1. Fig. 5, 6.), welche zwischen dem Oberschenkel und einem starken Fortsatze des Wadenbeins liegt, von dem Hautapparat bedeckt; ihre kleinen Gänge sammeln sich in einen Ausführungsgang, der bis gegen das Sprungbein (astragalus) niedersteigt, und sich hier in einen hohlen knöchernen, mit Horn überzogenen, an der Spitze nach aufsen mit einer Spalte versehenen Sporn endigt. Diesen, der aufser der Mittelhöhle, welche schon Blainville (Bullet. de la soc. Philom. 1817. p. 82—84. tab.) beschrieben hat, mit sechzehn kleinen Röhren in seinen Knochenwänden versehen ist, habe ich in den Schriften unserer Academie von 1820 und 21. S. 232—36. beschrieben und abgebildet. Da ich damals schnell ein Skelett zu meinen Vorlesungen über vergleichende Anatomie nöthig hatte, und selbst anderweitig beschäftigt war, so übertrug ich das einem Gehülfen, der die Drüse aufser Acht lieſs

so dafs ich diese erst später zu Gesicht bekam wie ich ein zweites Exemplar erhielt, wobei ich zugleich erfuhr, dafs Clifft in London die Drüse entdeckt habe, so wie ich fernerhin hörte, das Knox in Edinburg ihr Entdecker sey. Diefs ist auch in Seifert's Spicil. Adenol. und in Lud. Maur Jaffé Diss. de Ornithorhyncho paradoxo (Berol. 1823. 4. tabb.) bemerkt.

Hierüber hat mich Herr Prof. Meckel in der Isis (1825 1. Heft S. 122.) hart verunglimpft. Er behauptet nämlich, der Entdecker der Drüse zu seyn und er habe diefs in Voigtel's 1823 erschienenen Dissertation angezeigt, welche mir zugeschickt sey. Diefs ist aber nicht der Fall, und von seiner Entdeckung und ihrer Erwähnung in der gedachten Diss. erfuhr ich das erste Wort durch seine Anzeige in der Isis. Meine Art ist es nie gewesen, Jemands Recht zu schmälern, und wie konnte ich wissen, dafs in C. Ed. Voigtel's Diss. de causis mechanicis, quae liberum ciborum stercorisque transitum per canalem cibarium impediunt, am Schlufs vom Schnabelthiere die Rede sey? Ich liefs diefs Herrn Meckel sagen, und forderte ihn auf, in der Isis sein Unrecht wieder gut zu machen. Das hat er aber nicht gethan, und statt das Vergeltungsrecht auszuüben, begnüge ich mich mit dieser einfachen Erzählung. — Wie ich das Manuscript in den Druck schicke, erhalte ich Meckel's: Ornithorhynchi paradoxi descriptio anatomica. Lips. 1826. Fol. worin er S. 57. bemerkt, dafs er gern durch einen Brief von mir an Nitzsch erfahren, dafs ich Voigtel's Dissertation nicht früher gekannt habe. Das ist aber wohl keine Genugthuung, denn die Isis ist in allen Händen, wie Wenige werden aber jene theure Monographie zu sehen bekommen. — Ich wünsche, dafs diefs der letzte unverdiente Anfall gegen mich seyn möge; sollten indessen andere geschehen, so werde ich ihnen blos ein ruhiges Stillschweigen entgegensetzen. Über die Sache will ich mit Jedem, auch mit meinem besten Freunde streiten, wo ich es nöthig finde; gegen die Person zu streiten ist niemals Noth, wo es die Wissenschaft gilt.

Übrigens ist die giftige Eigenschaft des in der Drüse bereiteten Safts noch nicht durch die Erfahrung nachgewiesen. Ein vom Schnabelthier durch den Sporn verwundeter Mensch erlitt eine Zeitlang Beschwerden, die man wirklich mehr einer mechanischen Verletzung zuschreiben möchte. Offenbar übt das Thier auch bei seiner Anwendung Gewalt aus, und schlägt mit dem Sporn, welches auch gegen die Sache zu streiten scheint. Besonders aber ist es auffallend, dafs nur das Männchen den Sporn hat: das paſst mehr zu einer Waffe, als zu einem Giftorgan. Dagegen spricht aber die Beschaffenheit der Drüse und die Spalte am Sporn sehr laut für ein solches.

§. 382.

Wie der Speichel bei vielen Thieren immer bis zum Tödten giftig ist, so finden wir dagegen bei mehreren Arten der Hundegattung, bei dem Hunde, Wolf, Fuchs und Jackal, und bei der verwandten Hyäne, dafs sie aus uns gänzlich unbekannten Ursachen in eine Krankheit fallen, welche wir wegen des damit verbundenen Hanges zum Beissen und Verletzen, mit den Namen **Wuth, Tollwuth** (lyssa, rabies canina) belegen, und wobei ihr Speichel nicht blofs den gebissenen, oder beleckten, oder bespieenen Menschen und Thieren, den Tod bringen, sondern ihnen dieselbe Wuth vorher mittheilen kann, so dafs diese scheufslichste aller Krankheiten immer auf das Neue fortgepflanzt und oft schnell sehr verbreitet wird.

Daran schliefst sich endlich die Erfahrung, dafs, ohne vorhergehende Wuth, der Speichel sowohl bei Menschen als bei Thieren, durch zu grofse Gemüthsbewegung, namentlich durch heftigen Zorn oder

durch Liebesraserei so giftig werden kann, dafs er die Wuth und den Tod bringt. Ja man hat Beispiele, dafs solche Menschen, indem sie sich selbst bissen, dadurch auf die angegebene Art den Tod fanden, welches wohl den höchsten Grad der Ausartung eines thierischen Saftes bezeichnet.

Anm. 1. Vergebens suchen wir in dem Bau jener Thiere, denen die Wuth eigenthümlich ist, nach einer Ursache derselben. Der ehemals sogenannte Tollwurm (Lyssa), oder die zwischen den Geniohyoideis in der Mittellinie der Zunge liegende Sehne (oder das spindelförmige Band, worin man ehmals, wie schon der Name andeutet, die Ursache der Wuth setzte, so dafs man auch daher diese Sehne den Hunden auf Polizeibefehl ausschneiden lassen mufste, ist nicht blofs dem Hundegeschlecht und der Hyäne (bei welcher ich sie auch gefunden) eigen, sondern ihnen mit dem Coati, dem Waschbären, dem Bären, dem Känguruh und dem Eichhörnchen gemein, wie ich (B. 2. 1. Abth. S. 288. Anm.) gezeigt habe, und die Spur derselben läfst sich gewifs noch weiter verfolgen.

Auch die Zergliederungen der an der Wuth gestorbenen Thiere und Menschen haben bisher keinen Aufschlufs gegeben. Ich bin bei der genauen Section einiger solchen menschlichen Leichen gewesen, wo sich wohl Congestionen in mehreren Theilen und eine dunkle Farbe des Herzens und andrer Muskeln zeigten, ohne jedoch hierdurch etwas Characteristisches auszudrücken. Da die hintere Wand des Schlundkopfs und der Speiseröhre in einem Falle so sehr geröthet war, und mir diefs von der Lage der Leiche auf dem Rücken herzuleiten schien, so bat ich Ernst Horn, welcher damals der Charité vorstand, die nächste Leiche der Art auf die Bauchseite legen zu lassen: diefs geschah, und nun waren die vorderen Theile mehr mit Blut angefüllt, als die hinteren.

Autenrieth (resp. J. Lud. Fr. Metzger Diss. de hactenus practervisa nervorum lustratione in sectionibus hydrophobo-

rum Tubing. 1802. 8.) macht darauf aufmerksam, dafs die Nerven an den gebissenen Stellen vielleicht etwas Characteristisches darbieten möchten, allein ich habe wenigstens an dem unmittelbar neben der geheilten Wunde eines an der Wuth gestorbenen Menschen liegenden Nervus ulnaris auch nicht die geringste Spur einer Veränderung gesehen. Eine Untersuchung der in der Leiche eines an der Wuth gestorbenen Mannes ganz unveränderten Nerven findet sich in Rust's Magazin B. 21. S. 164.

Eben so wenig baue ich auf Marochetti's Bläschen an der Zunge. Das Brennen unter der Zunge mag als ein kräftigeres Mittel, dem leichter Zutrauen geschenkt wird, den Muth aufrichten, und dadurch Manchen vor einer sympathischen Wuth schützen, allein nimmer würde zu rathen seyn, deswegen die so erprobt sichere, frühe äufsere Behandlung der Bifswunden aus der Acht zu lassen. Auf der hiesigen Thierarzneischule ist eine Reihe sehr interessanter Beobachtungen und Versuche über das Wuthgift angestellt, deren baldige Bekanntmachung sehr zu wünschen wäre; dort ist bei den wuthkranken Thieren nichts von solchen Blasen gefunden worden.

Die gegebenen Beschreibungen derselben sind gröfstentheils so dürftig und unter einander so abweichend, dafs man nichts darauf geben kann. Viele Ärzte mögen wohl etwas geschwollene Öffnungen der Speichelgänge, oder zufällige Bläschen, dergleichen gar oft an der Zunge vorkommen; für Wuthbläschen gehalten haben. Etwas Genaues kenne ich darüber nicht. — Über Marochetti's Mittheilungen ist zu vergleichen: Eine neue Ansicht von der Hundswuth in: Vermischte Abhandlungen aus dem Gebiete der Heilkunde. 1. Samml. Petersburg 1821. 8. S. 219 — 222. — Dieselbe Sache, als in Ungarn und der Ukraine längst gebräuchlich, nach Kamensky von Mayer. Das. 2. Samml. 1822. S. 88, 89. — Rust's Magazin B. 10. S. 189 — 92. B. 16, S. 311 — 335. — Das. B. 18. S. 120. werden die Bläschen, aber so problematisch beschrieben, dafs man sie wohl für Öffnungen der Speichelgänge halten könnte. Deutlicher das. S. 360. u. B. 19. S. 294.

Wie wenig auf alle die bisher von den Schriftstellern angegebenen Ursachen der Hundswuth, als z. B. den unterdrückten Geschlechtstrieb, das verhinderte Saufen u. s. w. zu achten sey, sieht man gleich daraus, dafs die im freien Zustande lebenden hundeartigen Thiere am leichtesten von der Wuth ergriffen werden. Die Wölfe werden in Deutschland nur selten toll; häufiger geschieht es in Preufsen (vergl. Fr. Sam. Bock's Versuch einer wirthschaftl. Naturgeschichte von dem Königreiche Ost-Westpreufsen. 4. B. S. 32.); am häufigsten wird es aus Frankreich gemeldet; im südlichen Deutschland, besonders im Würtembergischen wird oft über tolle Füchse geklagt, im nördlichen nie; ja die Naturforscher Schweden's, wo in manchen Provinzen die Wölfe und Füchse so häufig sind, erwähnen einer bei ihnen vorkommenden Wuth gar nicht; Pallas eben so wenig in seiner Zoographia Asiatico-Rossica. Aus Africa ist nie von tollen Hyänen oder andern hundeartigen Thieren berichtet; in Bengalen hingegen ist die Tollwuth der Hyänen, und vorzüglich des Jakals sehr gemein. Vergl. Dan. Johnson Sketches of Field Sports p. 223—240.

In Ägypten, wie überhaupt im türkischen Gebiet kommt die Wuth unter den (herrenlos lebenden) Hunden nicht vor, allein Prosper Alpinus (Historia Ägypti naturalis. L. B. 1735. 4. P. 1. p. 231.) sagt, dafs die Eingebornen den Mangel der Wuth bei den Hunden dadurch erklären, dafs diese fast alle aussätzig sind, die sehr wenigen nämlich ausgenommm, welche sich täglich öfters im Nil baden. Pallas (Zoogr. Asiat. Ross. T. 1. p. 60.) sagt ebenfalls, dafs die Hunde in Sibirien und Kamtschatka nie an der Wuth leiden, dagegen aber häufig an andern Krankheiten, worunter er namentlich eine Räude (Alopecia) und den Weichselzopf aufführt; diesen letzteren hat bekanntlich Joseph Frank für eine Form des Aussatzes erklärt, und so würde es mit Jenem übereinstimmen, so wie auch, dafs bei uns aus der Räude der Hunde sich nicht selten die Wuth zu entwickeln scheint.

Es ist also wahrscheinlich eine dem Hundegeschlecht eigen-

thümliche Krankheitsform, die aus andern Krankheiten sich entwickeln, allein auch ursprünglich entstehen kann, die zuweilen seuchartig herrscht, so dafs Wölfe, Füchse, Hunde u. s. w. in grofser Anzahl zugleich erkranken, in anderen und den mehrsten Fällen nur sporadisch vorkommt. Manche legen Gewicht darauf, dafs man auch wohl andere Krankheiten damit verwechsele: ich würde bei dem leichtesten Verdacht die Tödtung, und überhaupt immer die möglichste Verminderung dieser so gefährlichen Hausthiere anrathen.

Die Wasserscheu (Hydrophobia) tritt bei dem Menschen gewöhnlich bei dem Ausbruch der Krankheit ein; die Thiere saufen oft in derselben, zuweilen noch kurz vor dem Tode. Diefs ist also für den Anfang kein sicheres Kennzeichen, so wenig es überhaupt dann dergleichen giebt. Eben so wenig ist ein Land oder ein Ort deswegen sicher, weil eine Zeitlang die Wuth dort nicht herrscht; Descourtilz (Voyage T. 1. p. 231.) erzählt, dafs auf einem Schiffe während der grofsen Hitze bei einem Hunde die Wuth ausbrach: da war es gewifs ohne Ansteckung.

F. W. Sieber (Über die Begründung der Radicalcur ausgebrochener Wasserscheu. München 1720. 8.) hat viel Räthselhaftes über sein angebliches Mittel gegen die Wasserscheu gesagt, das jedoch nur hypothetisch seyn kann, da er nie einen Wuthkranken behandelt hat. Man sollte fast glauben er suche nur Heilung einen Ausschlag oder dergleichen hervorzubringen.

Anm. 2. Fälle, wo durch Menschen, indem sie sich oder Andere im höchsten Grade der Leidenschaftlichkeit bissen, die Wuth entstand, hat Rust Mag. 1. B. S. 124. u. f.) zusammengestellt. Wahrscheinlich kam man durch solche Erscheinungen auf die jetzt freilich als falsch erwiesene Meinung, dafs die Aqua tofana aus dem Speichel zu Tode gemarterten Menschen bereitet werde, falls nicht blofs die Idee des giftigen Speichels zu Grunde lag. In Indien nimmt man auch immer aufser den stärksten vegetabilischen Giften, noch besonders ein Schlangengift zum Vergiften der Pfeile.

§. 383.

Nicht blos die in den Mund gebrachten zerkauten und von dem Speichel durchdrungenen Speisen, sondern auch das Getränk und der Speichel müssen hinabgeschluckt (§. 380. Anm.) und durch fortschreitende Thätigkeit der folgenden Theile in den Magen gebracht werden; nur bei Sterbenden hört man, wenn sie trinken, einen Schall, als ob das Getränk hinabfiele.

Das Hin- und Herbewegen der Speisen im Munde hängt von der Zunge fast allein ab, doch wird sie von den unter ihr gelegenen Muskeln, vorzüglich dem Queermuskel (transversus mandibulae s. mylohyoideus) unterstützt und etwas hinaufgedrückt, so wie auch die Bewegung der Backenmuskeln (buccinator) in Anschlag zu bringen ist. Eine grofse Kraft üben die Genioglossi aus, durch welche, wenn sie zusammen wirken, die Zunge ausgestreckt, die Spitze derselben gehoben, und die Mitte der Länge nach vertieft oder rinnenförmig gemacht werden kann: zum Umschlagen der Zunge nach hinten und zum Zurückziehen wirken die hyoglossi; das Ausbreiten und Heben des hintern Zungentheils fällt vorzüglich den Styloglossis anheim, doch helfen auch zu ersterem die glossopalatini (constrictores isthmi faucium). Wirken die genannten Muskeln nur auf einer Seite, so müssen natürlich bald die Spitze, bald der mittlere Theil, bald die Wurzel der Zunge in den mannichfaltigsten Modificationen nach dieser Seite gezogen werden. Die eigenthümlichen

zwischen den Genioglossis und den Hyoglossis und Styloglossis gelegenen Längsfasern, oder die sogenannten eigentühmlichen Zungenmuskeln (musculi linguales) dienen den andern Muskeln zum Stützpunkt und verhindern störende Einwirkungen des einen auf den andern, wirken auch beim Verkürzen und Zurückziehen der Zunge kräftig mit.

Anm. 1. Die Wirkung des Mylohyoideus, die Zunge hinaufzudrücken, oder ihr unten einen Stützpnnkt zu geben, ist vorzüglich deutlich, wenn sich jener Muskel gar nicht an das Zungenbein setzt, sondern blofs einen Quermuskel unter der Zunge bildet, der sich nach oben an den Griffelfortsatz setzt. So habe ich ihn bei dem Löwen gefunden und in den Schriften unserer Academie (von 1818 und 1819. S. 145. Taf. 5.) beschrieben und abgebildet. Man könnte ihn hier statt mylohyoideus, füglich mylostyloideus nennen: der Name transversus mandibulae bleibt aber passend. Bei der Hauskatze ist der Muskel wie bei uns gebildet.

Anm. 2. Hildebrandt (Lehrbuch der Anatomie 3. Ausg. 1. B. S. 267.) sagt, wo er von dem Lingualis spricht: „eine Menge anderer kurzer Fasern liegt nach verschiedenen Richtungen in einander gewebt." Das ist aber falsch. Seine Fasern gehen der Länge nach und er geht nur mit den benachbarten Muskeln die Verbindung ein, welche Albinus beschreibt. Die beiden Hälften der Zunge bleiben ebenfalls scharf getrennt, und wenn auch seltener, als gespaltene Lippen, Oberkiefer und Gaumenbeine, so finden wir doch zwischendurch auch gespaltene Zungen und Unterkiefer.

Anm. 3. Bei den Thieren wird die Zunge zum Theil ein blofses Fanginstrument, allein dadurch werden ihre Bewegungen zugleich viel einförmiger, als bei uns. Oft ist es nur ein Herausschnellen der Zunge, wie bei dem Chamäleon, oder gar nur ein Umschlagen derselben, wie bei den Fröschen. Über

den etwas zusammengesetzteren Bau bei den Ameisenbären und bei dem Tachyglossus verweise ich auf Cuvier. — Über die Zunge, als Schmeckorgan, ist im fünften Buche gesprochen.

§. 360.

Das Schlingen (Deglutitio) geschieht auf folgende Weise. Der Mund wird gewöhnlich geschlossen: wenigstens ist das Schlingen bei geöffnetem Munde nicht so bequem, weil die Muskeln dann keinen so festen Stützpunkt an dem Unterkiefer haben, und daher verschluckt man sich so leicht beim Trinken, wie das Kind beim Saugen. Die Zunge wird gegen den harten Gaumen gedrückt, so dafs ein kleiner mittlerer Gang zwischen ihnen für den Bissen offen bleibt. Zugleich wird der Kehlkopf gehoben und unter die Wurzel der Zunge nach vorne geschoben, so dafs der Kehldeckel auf den Luftröhrenkopf gedrückt unter ihr zu liegen kommt; mit dem Kehlkopf ist aber auch der Schlundkopf gehoben und kommt dem Kanal zwischen dem harten Gaumen und der Zunge entgegen, so dafs der Bissen oder das zu verschlingende Getränk durch diese ihm übergeben werden mufs, da das hinabgezogene Gaumsegel den Weg nach den hintern Nasenöffnungen verschliefst.

Alle Bewegungen geschehen zugleich, so dafs das Aufheben des Kehlkopfs und Schlundkopfs mit dem Niederziehen des Gaumensegels und der Bewegung der Zunge der Zeit nach zusammenfallen, und das Hinabschlingen nicht in mehrere Zeiträume vertheilt werden darf, wie öfters von Schriftstellern

ge

geschehen ist, ohne dafs sie die Sache dadurch deutlicher gemacht hätten.

Anm. 1. Das Aufheben des Kehlkopfs nach vorne und oben war wegen der Sicherstellung desselben beim Schlingen nothwendig; so wie auch ein Heben des Schlundkopfs allein (ohne dafs jener mitgehoben wird) nicht gedacht werden kann. Indem der Kehlkopf unter die Zunge geschoben wird, so mufs der Kehldeckel den Eingang in jenen verschliefsen: wir sehen auch, wenn entgegengesetzte Bewegungen des Kehlkopfs beim Lachen, Sprechen u. s. w. veranlafst werden; dafs alsdann leicht etwas in den Kehlkopf geräth. Man hat früher wohl geglaubt, dafs der hinabzuschlingende Bissen selbst die Epiglottis niederdrücke, und noch bei J. Gottlob Eckoldt (Über das Ausziehen fremder Körper aus dem Speisekanal und der Luftröhre. Lpz. 1799. 4. S. 2.) und bei Meckel (Anatomie 4. B. S. 251.) findet man diese fehlerhafte Ansicht, die sich aber gleich widerlegt, wenn man die Festigkeit der Epiglottis und ihrer Stellung bedenkt, so dafs ein gewöhnlicher Bissen und gar die zu verschlingende Feuchtigkeit sie gewifs nicht niederlegen und halten würden. Wie viel es aber beim Schlingen auf den Kehldeckel und seine gute Beschaffenheit ankommt, ist schon im 2. Th. 1. Abth. S. 378. gegen Magendie dargethan, und wenn dieser behauptet, bei der Kehlkopfschwindsucht werde nicht wegen des mangelhaften Kehldeckels, sondern deswegen so schlecht geschluckt, weil die Giefskannenknorpel zugleich angegriffen wären, so ist das nicht nöthig; wenn der Kehldeckel allein sehr fehlerhaft, oder so weit er frei steht, zerstört ist, so wird das Schlingen im höchsten Grade erschwert: so war es auch in dem a. a. O. von mir gegebenen Beispiele der Fall.

Der alte Streit, ob von den Flüssigkeiten bei dem Hinabschlingen etwas in den Kehlkopf und die Luftröhre niedersteigt, verdient nicht aufgenommen zu werden. Wenn bei Menschen oder Thieren, welche ersaufen, etwas hineintritt, so kann das wohl unmöglich mit dem gewöhnlichen ruhigen Schlingen ver-

glichen werden: ich weifs sogar einen Fall, wo die Lemna in der Luftröhre eines Ertrunkenen gefunden ward, und werde davon im Abschnitt vom Athemholen ausführlicher reden. Vergl. Haller El. VI. p. 89. Für diesen Ort genügt die Bemerkung, dafs noch so kleine feste Körper, z. B. ein Rosinenkern, ein Stückchen einer Krebsscheere und dergl., wenn sie in den Kehlkopf und die Luftröhre gerathen, sehr leicht die fürchterlichsten Zufälle und den Tod; in günstigen Fällen chronische Lungenübel veranlassen, und dafs die geringste Menge, kaum ein oder ein Paar Tropfen Flüssigkeit, die beim Lachen u. s. w. in den Kehlkopf treten, einen starken Husten erregen, bis sie dadurch wieder herausgeworfen sind.

Anm. 2. Die Darstellung des Schlingens ist selbst bei neueren Schriftstellern, z. B. Cuvier (Leçons T. III. p. 281.) Prochaska (Physiologie S. 389.) Lenhossek (Physiologie 3. B. S. 54.) und Meckel (Anatomie 4. B. S. 250.) darin nicht selten mangelhaft, dafs sie das Gaumsegel als dabei hinaufgezogen schildern. Dadurch könnten allerdings die Choanen geschlossen werden, wie auch geschieht, wenn wir mit dem Munde und nicht mit der Nase athmen, allein indem sich bei dem Schlingen die Zunge und der Schlundkopf heben, müssen zugleich die Glosso- und Pharyngopalatini durch ihre Verkürzung das Gaumsegel hinabziehen und den Schlundkopf nähern, wodurch der Bissen in diesen geleitet wird. Bei den Thieren, die allein oder gröfstentheils durch die Nase athmen, steigt auch das Gaumsegel so tief hinab, dafs es gar nicht so viel hinaufgezogen werden könnte, um dadurch die hintern Nasenöffnungen zu verschliefsen.

Bei dem Menschen mufs auch daher, wenn das Gaumsegel unvollständig und zerfressen ist, und also nicht gehörig hinabsteigt, sehr leicht Speise und Trank in die Nase kommen. Verwachsen aber die hintern Nasenöffnungen, wovon ich (2. Th. 1. Abth. S. 117.) Beispiele gegeben habe, so macht es bei ihm weniger aus, weil er durch den Mund athmen kann, und die Speise doch ihren Weg in den Schlundkopf findet, wenn dieser

auch unvollständiger bewegt wird. Die mehrsten Säugthiere, vor allen das Pferd, der Elefant u. s. w. würden dabei gar nicht bestehen können.

Gute Darstellungen des Schlingens findet man bei Albinus, Haller, Blumenbach, und vorzüglich bei Heuermann. Eine ausführliche Kritik der verschiedenen Beschreibungen des Schlingens, nebst einer genauen und durch gute Abbildungen versinnlichten Schilderung findet sich bei Paul. Jo. Sandifort Deglutitionis mechanismus verticali sectione nasi, oris, faucium illustratus. L. B. 1805. 4.

Anm. 3. Die vergleichende Anatomie der Schlingwerkzeuge ist noch mangelhaft, ja es herrschen darüber die gröfsten Widersprüche.

Im allgemeinen können wir wohl sagen, dafs das Gaumsegel bei den Säugthieren, wo es als solches vorhanden ist, d. h. mit Ausnahme der walfischartigen Thiere, überall tiefer hinabsteigt, als bei dem Menschen: bei den Affen wenig mehr; etwas mehr bei den Raubthieren, Nagethieren; viel mehr bei den Wiederkäuern; am stärksten bei den Vielhufern und Einhufern. Bei dem Elefanten beschreibt es Cuvier (Leçons III. p. 283.) als so tief unter die Epiglottis hinabsteigend, dafs das Thier dadurch in den Stand gesetzt wird, Flüssigkeiten aus dem Rüssel in den Mund zu blasen und sie zu verschlucken, ohne dafs sie in den Kehlkopf gerathen. Bei dem Pferde steigt das Gaumsegel wohl eben so tief hinab, weniger tief dagegen bei dem Schweine, das auch schon etwas durch den Mund athmen kann.

Die Affen haben gewöhnlich einen mittleren hinabsteigenden Theil, den man Zapfen (uvula) nennt, und zwar in verschiedener Gröfse. Sehr grofs fand ich ihn bei einem Affen vom grünen Vorgebürge; ziemlich rund und grofs bei Simia Midas, S. Capucina und S. Sabaea; kleiner bei einem Pavian (Maimon); äufserst klein und kaum des Namens werth, nämlich als zwei kleine Papillen (uvula retusa) bei dem Eichhornaffen (S. Jacchus); keine Spur davon bei einem schwarzen Brüllaffen

(Mycetes). Cuvier's Ausspruch (a. a. O.), dafs er bei allen Affen im Gegensatz gegen die übrigen Säugthiere vorkomme, ist daher zu allgemein. Ganz falsch ist es aber, wenn Paolo Savi (Memoria sulla cosi detta vescica che i Dromedari emettano dalla bocca. Pisa 1824. 8. p. 11.) ihn bei den Säugthieren als ganz gemein (nell'uomo ed in quasi tutti gli altri mammiferi) annimmt. Der Zapfenmuskel (azygos) fehlt vielleicht nirgends, obgleich er bei kleineren Thieren, z. B. dem Kaninchen, dem Meerschweinchen, dem Armadill (Dasypus sexcinctus), mehr schnig ist; allein ich kenne bei keinem andern Säugthier, aufser den Affen, einen frei hinabhängenden, mit unserm Zapfen zu vergleichenden Theil.

Ich glaube auch schon deswegen nicht an Savi's Erklärung der Blase, welche dem männlichen Dromedar (nicht dem Kameel) in der Brunst, oder in sehr gereiztem Zustande aus dem Maule tritt. Er hält dieselbe für den Zapfen: allein diefs ist ein zu wesentlicher Theil, als dafs er nur bei einem Geschlecht einer einzigen Thierart — im Gegensatz gegen alle anderen — vorkommen und eine so ungeheure Gröfse erreichen sollte. Die Abbildungen seiner interessanten Schrift sprechen hingegen für die Meinung, welche F. Aug. E. Emmert (resp. Chr. Aug. Grundler Diss. sist. de Camelo Dromedario observata quaedam anatomica. Tubing. 1817. 8.) und Gust. Herm. Richter (Analecta ad anatomen Cameli Dromedarii spectantia. Regiom. 1824. 8.) geäufsert haben, dafs es nämlich eine Verdoppelung der Gaumenhaut sey, welche ziemlich weit vor dem Gaumensegel (und ohne den geringsten Zusammenhang mit ihm verschmächtigt hinabsteigt. Emmert wollte den Glossopalatinus dahinein verfolgt haben, allein das bezweifle ich, da ich diesen Muskel nur bei dem Menschen und bei den Affen angetroffen habe. Eben so wenig würde ich mit Savi den Zapfenmuskel darin annehmen, der wohl nur im Gaumsegel zu suchen ist, sondern Richter'n beistimmen, der nur überhaupt von darin vorkommenden Muskelfasern spricht. Allein auch das kann Täuschung seyn, da das Drüsen- und Zell-

gewebe der Gaumentheile oft so röthlich ist, dafs man leicht verführt werden kann, Muskelfasern anzunehmen, wo keine sind.

Bei den walfischartigen Thieren wird das Gaumsegel zu einer fleischigen Röhre, die um den in die Nasenhöhle hinaufgezogenen Kehlkopf liegt und das mit der Nahrung verschluckte Wasser aus den obern Nasenöffnungen spritzt. Hier drückt wohl die Zunge die Nahrungsmittel zu den Seiten des Kehlkopfs in den ihr entgegenkommenden Schlundkopf.

Anm. 4. Den übrigen Wirbelthieren fehlen das Gaumsegel und der Kehldeckel. Die Vögel haben die den Choanen entsprechenden Öffnungen der Nasenhöhle in der Mitte des Gaums, also weit von der Stelle, wo sie sich bei den Säugthieren finden; bei den Amphibien sind sie gröfstentheils hinten, aber sehr klein. Sie athmen sämmtlich bei geschlossenem Maule durch die Nase und die Luft bedarf hier keines Theils, der sie auffängt und in den Kehlkopf leitet; sie wird vorzüglich durch die Bewegungen der Kehle zu der mit kräftigen Muskeln versehenen, abwechselnd sich öffnenden und schliefsenden Glottis gebracht; doch kann diese auch schon allein genügen, z. B. wenn man Fröschen den Unterkiefer wegschneidet, wovon im Abschnitt vom Athmen. Bei den Fischen ist bekanntlich die Geruchshöhle ohne Verbindung mit der Mundhöhle.

Die an den Gaumen gedrückte Zunge und der hinaufgezogene Schlundkopf erklären uns, wie bei den Vögeln, Schildkröten und Eidechsen die Nahrung in diesen gelangt; das Hinaufdrücken der Kehle thut bei den Fröschen gewifs sehr viel; bei den Salamandern und Schlangen könnte man sagen, dafs sie sich über die mit dem Maule gefafste Beute, allmälig selbst hinüberziehn. Die Wassersalamander habe ich öfters Regenwürmer hinabschlingen sehen, die länger als sie selbst waren, so dafs zuweilen der Kopf des Regenwurms schon aus dem After des Salamanders hervorgedrängt war, während der Schwanz des Wurms noch nicht ganz verschlungen war. Wenn die Schlangen fressen, besonders wenn sie gröfsere Thiere vor sich haben, so erweitern sie immer mehr das Maul, die Rachenhöhle, den

Schlundkopf u. s. w. und schieben diese Theile allmälig über das Thier vorwärts, bis es ganz verschlungen ist. Der ganze Darmkanal dieser Thiere ist gleichsam ein Schlund.

Bei den Fischen wird auch die Beute erschnappt und dadurch gleich so in den Mund gebracht, dafs sie leicht durch die Bewegung des Schlundknochen, der Kiemenbogen und des Zungenbeins nach hinten geschoben wird, wo sie der weite Schlund in Empfang nimmt, worüber ich auf Cuvier verweisen mufs.

Wenn wir die wirbellosen Thiere durchgehen, so sehen wir, dafs der gröfste Theil derselben die flüssige Nahrung durch Saugröhren oder Saugwarzen aufnimmt, während der andere Theil sich festsitzender oder beweglicher (an weiche Theile gehängter) Kiefern zum Ergreifen und Zerkleinern bedient. Nirgends aber ist etwas einer Mundhöhle Ähnliches, sondern die Saugwerkzeuge sind der Anfang des Nahrungskanals, oder der ernährenden Gefäfse, so wie auch da, wo Kiefern sind, gleich hinter ihnen der Darmkanal beginnt. Zuweilen ist der Durchmesser verschieden, so dafs man den ersten Theil den Schlundkopf, den zweiten die Speiseröhre nennen könnte, wovon erst späterhin gesprochen werden kann.

§. 385.

So wie der erweiterte und hinaufgezogene Schlundkopf den Bissen aufgenommen hat, zieht er sich zusammen und hinab, und übergiebt ihn der Speiseröhre: indem jenem natürlich der Kehlkopf folgt, die Zunge nachgiebt und die Epiglottis wieder frei wird.

Der Schlundkopf läfst sich wohl nur als durchaus gleichförmig wirkend denken: er ist entweder ganz hinaufgezogen und erweitert, oder ganz niedergezogen und verengt. Seine Lage hinter den Kehlkopf, und der so tief hinabsteigende Palato-pharyn-

geus, dessen Beschreibung man bei Haller (Elem. VI. p. 75.) oder bei Soemmerring (Anat. 3. Th. S. 145.) vergleichen wolle, lassen keine andere Erklärung zu.

Die Speiseröhre (der Schlund, Ösophagus) hingegen scheint mir wenigstens in zwei Parthien wirken zu müssen. Während sich der Schlundkopf zusammenzieht, verkürzt und erweitert sich wahrscheinlich der ganze Theil der Speiseröhre, welcher hinter der Luftröhre liegt, mittelst seiner Längsfasern, und so lange ist der übrige Theil derselben bis zum Magen vielleicht mittelst der Queerfasern verengt; wenn jener obere Theil der Speiseröhre sich aber verengt, so erweitert sich wahrscheinlich der ganze übrige Theil der Speiseröhre bis zum obern Magenmunde; zieht sich aber dieser zusammen, um das Aufgenommene dem Magen zu übergeben, so erweitert sich vielleicht zugleich ihr oberer Theil gegen den Schlundkopf hin.

Die Schriftsteller haben hierüber sehr verschiedene Ansichten. Magendie (Physiol. 2. p. 64.) unterscheidet ebenfalls die Wirkung in den obern zwei Drittheilen und im letzten Drittheil der Speiseröhre, in diesem soll der Bissen längere Zeit gebrauchen, ehe er daraus in den Magen kommt, und seine Zusammenziehung soll noch etwas fortdauern, wenn der Magen auch schon den Bissen von ihm empfangen hat. Er schliefst hierauf nach Versuchen an lebenden Thieren, die indessen schwerlich für die Wirkung der menschlichen Speiseröhre ent-

scheidend sind, besonders pafst hier wohl nicht das Verhältnifs: zwei zu eins. — Heuermann (Physiol. 3. B. S. 407.) läfst mit einem Male und sehr schnell den Bissen aus dem Schlundkopf in den Magen gelangen, und beruft sich darauf, dafs man es vor dem Spiegel selbst sehen oder mittelst eines in den Hals gesteckten Fingers fühlen könne: das Letztere möchte ich aber nicht für etwas Beweisendes halten, da es eine gewaltsame Bewegung veranlafst. Prochaska (Physiologie S. 390.) läfst die Speise, durch den Schlund nach und nach in den Magen befördert werden. Sömmering (Eingeweidelehre S. 221.) scheint einer ähnlichen Meinung zu seyn, und falls nicht jene zwei Seiten für die Bewegung der Speiseröhre anzunehmen sind, so kann man sich auch nur dafür erklären.

Anm. 1. Es geschieht nicht sogar selten, dafs in der Hast, besonders um das Essen am unrechten Orte, oder zu unpassender Zeit, zu verbergen, ein so grofser Bissen in den Schlundkopf gebracht wird, dafs er weder ausgeworfen noch in die Speiseröhre hinabgeführt werden kann, so dafs der Kehlkopf verschlossen bleibt und der Erstickungstod schnell eintritt. Ich habe selbst in der Leiche eines angeblich am Schlagfluss verstorbenen Irren ein grofses Stück Fleisch im Schlundkopf eingekeilt gefunden, und weifs noch einen zweiten hier beobachteten Fall. Heuermann (a. a. O. S. 408.) hat einen ähnlichen; Eckoldt (S. 22.) hat zwei Fälle selbst beobachtet, wo bei einem Knaben eine Birne, und bei einer alten Frau ein grosses Stück schnigen Fleisches den Tod brachten; und es liefse sich leicht eine ganze Reihe davon anführen. Eben so giebt es Fälle genug, wo nicht efsbare Körper, beim Spielen der Kinder, oder um sie zu verbergen u. s. w. in den Schlundkopf ge-

bracht werden, oder in der Speiseröhre stecken bleiben. So hat Matthew Baillie (A series of Engravings to illustrate the morbild anatomy. Ed. 2. Lond. 1812. 4. Fasc. 3, Tab. 1. Fig. 1.) einen Fall abgebildet, wo eine halbe Krone in der Speiseröhre stecken geblieben war; ich habe einen ähnlichen Fall von einem Schlüssel gelesen, u. s. f.

Es sollte daher in den Vorschriften zur Rettung der Scheintodten ausdrücklich befohlen seyn, in allen zweifelhaften Fällen den Schlundkopf und die Speiseröhre zu untersuchen.

Anm. 2. Wo der weitere Schlundkopf in den engeren Schlund übergeht, da entsteht leicht bei dem Durchgange der Nahrungsmittel ein Hindernifs, so dafs etwas stecken bleibt, und einen bald gröfseren, bald kleineren blinden Sack bildet; etwas Ähnliches kann auch in seltenen Fällen an der Speiseröhre selbst entstehen, z. B. durch eine steckengebliebene Fischgräthe, falls nicht die hier vorkommenden Anhänge angeborne Abweichungen sind. Ich habe wenigstens einmal einen solchen, ein Paar Linien breiten und einen halben Zoll langen, von allen Häuten gebildeten Fortsatz der Speiseröhre bei einem Erwachsenen gefunden, ohne dafs daraus etwas nachtheiliges entstanden zu seyn schien, und den ich, wie ähnliche (nur grössere) Divertikel am Darm, für eine angeborne Mifsbildung halten mufste. In einem andern Falle war es ein kleiner Sack von der Gröfse einer Erbse.

Die grofsen Erweiterungen des Schlundkopfs habe ich noch nicht an Leichen beobachtet: ich kenne aber einen Mann, den stets ziemlich viel von dem Genossenen in einem solchen Sack zurückbleibt, und dem es hernach als eine milchartige Feuchtigkeit wieder in den Mund tritt, so dafs er es zum zweiten Male niederzuschlucken gezwungen ist, um nicht an Nahrungsstoff Mangel zu leiden. Ich sah ihn selbst jene Feuchtigkeit in der angegebenen Art auswerfen, und er sagte mir, dafs er durch eigene Bewegung beim Schlucken verhindern könne, dafs nicht zu viel in den Sack gelange.

Ich verweise übrigens hierbei auf die Pathologische Anato-

mie, und will nur einen Fall erwähnen, den Baillie (a. a. O. Fig. 2.) abbildet, da zugleich die Entstehung nachgewiesen wird. Ein Kirschkern war nämlich drei Tage am untern Ende des Schlundkopfs stecken geblieben; nach dessen Entfernung verhielt sich dort zuerst etwas, hernach immer mehr und mehr von der genossenen Nahrung, bis endlich in dem Sack alles stecken blieb, und nichts mehr in die zusammengedrückte Speiseröhre gelangte.

§. 386.

Bei uns ist die Speiseröhre blofs, was ihr Name sagt, ein Gang, die Nahrungsmittel aus dem Schlundkopf in den Magen zu führen. Sie ist auch daher bei den Menschen von einem sehr einfachen Bau, nur das ihre Häute sämmtlich derber sind, als in den folgenden Theilen, die schon mehr verdaute Stoffe führen. Aufser der Muskelhaut, die äufsere der Länge, und innere, der Queere nach laufende Fasern zeigt, besteht sie aus der eigenthümlichen, mit jener durch lockeres Zellgewebe verbundenen Haut (die auch Zellhaut, Gefäfshaut, drüsige, Schleimhaut, tunica propria s. nervea, s. vasculosa, s. glandulosa, s. mucosa genannt wird) und einer innern Oberhaut (Epithelium, tunica intima, fälschlich auch hier villosa genannt), worüber mehr in der dritten Anmerkung.

Die Drüsen der mittlern Haut sind auch nur kleine rundliche, einfache Bälge (folliculi), welche durch ihren Schleim die innere Oberfläche schützen und schlüpfriger machen, damit die Nahrungsmittel leichter hindurch gehen. Eben so sondern die Arterien hier wie überall eine wässerige, doch weder

der Quantität, noch der Qualität nach ausgezeichnete Flüssigkeit ab.

Anm. 1. Bei den Säugthieren sehen wir ebenfalls einen einfachen Verlauf der Speiseröhre. Er ist ein einfacher musculöser Gang, dessen innerste Haut bei manchen z. B. bei den walfischartigen Thieren, bei dem Pferde, vorzüglich aber bei dem Biber sehr hart wird; bei den walfischartigen Thieren ist die Speiseröhre zugleich sehr weit.

Bei den Vögeln tritt immer eine untere, sehr häufig auch eine obere Erweiterung hinzu.

Diese, der Kropf (Ingluvies), hat einen doppelten Zweck. Der erste ist für die Erhaltung des Individuums selbst bestimmt, und besteht darin, dafs das Futter in ihm erweicht und geschickt gemacht wird, im Magen verdaut zu werden. Bei den hühnerartigen Vögeln scheint diefs vorzüglich der Fall zu seyn, und Jens W. Neergaard (Vergleichende Anatomie und Physiologie der Verdauungswerkzeuge der Säugthiere und Vögel. Berlin 1806. 8. S. 168—171.) hat hierüber ein Paar interessante Versuche mitgetheilt, woraus sich ergab, dafs nach Wegnahme des Kropfs die Hühner bei Brodkrumen gut fortkamen, hingegen bei hartem Futter abmagerten. — Eine sehr hübsche Erfahrung hat mir Lichtenstein mitgetheilt. Ein Landmann hatte ihm nämlich eine Art, die Puter durch Wallnüsse zu mästen, gerühmt, deren am ersten Tage eine, am folgenden zwei und sofort bis dreifsig gegeben würden, wo man wieder eben so zu einer hinabstiege. Lichtenstein wollte sich selbst davon überzeugen, wie die in seiner Gegenwart ganz in den Kropf gesteckten Nüsse sich veränderten, und fand, wie er ein solches Thier öffnen liefs, nur noch zwei Wallnüsse vor: diese waren aber beide taub, und dagegen hatte die Feuchtigkeit nichts vermocht, die andern davon durchdrungenen waren geplatzt und verdaut. Der Kropf solcher Thiere wird natürlich aufserordentlich ausgedehnt; ich habe einen der Art auf dem Museum, den man kaum dafür halten sollte. — Die ungeheuer

weite Speiseröhre des Pelikans (Onocrotalus) des Scharben (Cormoranus Carbo) u. s. w. ist wie der Kopf zu betrachten.

Des zweite Nutzen des Kropfs ist viel allgemeiner, und wir sehen jenen Theil daher auch bei den von Fleisch lebenden Vögeln, z. B. vielen Raubvögeln. Er besteht darin, die Jungen, auch hin und wieder die brütenden Weibchen, wie es heifst, mit dem darin erweichten Futter zu ätzen. John Hunter hat auch die Beobachtung gemacht, dafs der Kopf zu der Zeit, wenn die Jungen daraus geätzt werden, dicker werde, und ein drüsigeres und gefäfsreicheres Ansehen bekomme, als sonst. On a secretion in the crop of breeding pigeons, for the nourishment of their young. Obs. on certain parts of the animal oeconomy p. 235—238. Tab. 15. 16. Neergaard (a. a. O. S. 171. Tab. 5. Fig. 2. 3.) machte dieselbe Beobachtung.

Zu wünschen wäre es, eine genaue Angabe zu erhalten, welche Vögel mit einem Kropf versehen sind oder nicht, und welches bei den verschiedenen Familien die Hauptunterschiede sind.

Die andere, allen Vögeln gemeinschaftliche, oben schmale nach unten erweiterte, birnförmige Erweiterung des Schlundes ist der Vormagen (Proventriculus), mit Recht so genannt, weil er unmittelbar in den Magen führt. Statt dafs in andern Theilen des Schlundes zerstreute kleine rundliche Drüsen liegen, liegen sie hier hart aneinander, mehrentheils cylindrische Röhrchen, deren Entmündungen alle nach innen stehen, und die einen zähen, auflösenden Saft absondern, so dafs dieser, wenn man auf sie drückt, aus allen Öffnungen hervorquillt. Bei den Säugthieren haben wir einen sehr analogen Fall, nämlich bei dem Siebenschläfer (Myoxus) wovon Home (Lectures T. IV. Tab. 13. Fig. 4. 5.) Abbildungen giebt: doch gehört er hier dem Magen und nicht dem Schlunde an, da er unter dem Zwerchfell liegt. Bei dem Biber ist die Analogie geringer, weil der grofse Haufen runder Drüsen an einer Seite hinter dem Magen liegt, und sich mit einigen Öffnungen im Magen selbst dicht unter dem Eintritt der Speiseröhre einmündet. Sehr ähn-

lich mufs es beim Wombat seyn, falls die Drüse nicht klein ist. Home a. a. O. Fig. 1. und 4. und Tab 14. — Eine vergleichende Abbildung der einzelnen Drüsen des Vormagens mehrerer Vögel findet sich bei ihm das. Taf. 56.

Er hat auch (das. Taf. 29.) die Drüsen der javanischen und die der gemeinen Schwalbe abgebildet, die gleich grofs sind, wovon aber der freie Rand bei jenen in gezackte Blättchen ausläuft, während er bei dieser glatt ist. Von diesem geringfügigen Umstand hat sich Home verleiten lassen (Lectures III. S. 118. f.) anzunehmen, dafs die efsbaren Nester jener Schwalbe durch diese Drüsen bereitet würden. Der hervorstehende Rand der Drüsen soll doch wohl nicht absondern, und die Drüsen selbst sind bei unsern Schwalben, die ihre Nester aus Koth u. s. w. bauen, eben so grofs, weil sie nämlich eben so zur Verdauung gehören, wie bei allen andern Vögeln. Der berühmte Raffles, welcher ihm die Schwalben und deren Nester mitgebracht, hat ihm als seine Überzeugung angegeben, dafs jene Schwalbe aus Java das Material aus ihrem Innern nähme, und so ist jene sonderbare Hypothese entstanden, die Home sogar als etwas Bewiesenes ansieht. Der treffliche Thunberg hat aber wie so manchen andern, so auch diesen Knoten gelöset. Er beschreibt nämlich (Schwed. Abhandl. von 1812. S. 151—156.) eine von der Hirundo esculenta Linn. etwas verschiedene Art, die er H. fuciphaga nennt und bei der Gelegenheit sagt er, dafs es ihm sehr wahrscheinlich sey, dafs diese (und noch wohl mehrere Arten) Schwalben die efsbaren Nester aus dem Fucus Bursa verfertigten, der um die ostindischen Inseln sehr häufig sey. Dieser Tang ist nämlich so gallertartig, dafs er sich fast wie ein Gummi auflöset, durchsichtig und von weifsgelber Farbe, so dafs er ganz dazu pafst. Es ist aber wohl möglich und sogar wahrscheinlich, dafs ihn die Schwalbe nicht, so wie er ist, ganz allein zum Nest anwendet, sondern vielleicht ihn zum Theil verschluckt und wieder herauswürgt. — Wie sollten wohl jene kleinen Drüsen im Stande seyn, den Stoff zu den Nestern zu lie-

fern! Wenn das wäre, so würde es auch wohl anderswo, als in Ostindien vorkommen: jetzt ist es aber leicht begreiflich, warum solche Nester nur da sind, weil nämlich dort nur das Material dazu gefunden wird.

Bei den Amphibien ist die Speiseröhre ohne besondere Erweiterungen, allein selbst, wie z. B. bei den Schlangen, sehr ausdehnbar, man bemerkt auch daher in ihr starke Längsfalten; wie man dergleichen auch bei vielen andern Thieren aus ähnlicher Ursache findet. — Bei den Seeschildkröten ist der Schlund vom Rachen bis zum Magen mit dicht aneinander gestellten, cylindrischen, mit der Spitze, worin sie auslaufen, nach dem Magen gerichteten Papillen besetzt, so dafs Tange und andere Seepflanzen, wovon sie sich nähren, leicht hinabgehen, aber nicht zurükgebracht werden können.

Die gewöhnlich weite und kurze Speiseröhre der Fische bietet nichts merkwürdiges dar. Von den niedern Thieren im nächsten Abschnitt.

Anm. 2. Einen eigenen Saft der Speiseröhre (liquor oesophageus) anzunehmen, scheint mir überflüssig. Spallanzani (Versuche über das Verdauungsgeschäft S. 79.) fand, dafs in der Speiseröhre der Krähen, verhältnifsmäfsig zu ihrem Magen, wenig Feuchtigkeit abgesondert wird, doch beobachtete er einige Verdauung in ihrer Speiseröhre (S. 75.) und eine noch gröfsere bei einem Reiher (S. 97.). Allein man durfte wohl voraussetzen, dafs, wenn man an jenem Orte etwas festhalten konnte, wie Spallanzani that, indem der Frosch, den er bis auf eine gewisse Tiefe des Schlundes hinabbrachte, an einem Faden hing, der um den Schnabel des Reihers befestigt ward, dafs alsdann auch die Feuchtigkeit und Wärme des Ortes selbst, nebst dem hinabfliefsenden Speichel darauf einwirken müfsten.

Anm. 3. Der oben angegebene Bau der Speiseröhre aus drei Häuten ist so gut wie überall angenommen. Nur Janus Bleuland (Obs. anatomico-medicae de sana et morbosa oesophagi structura. L. B. 1785. 4.) hat die eigentliche Haut der Speiseröhre in eine äufsere (Gefäfshaut) und in eine innere (Drü-

senhaut) getheilt, und beruft sich dabei auf seine Präparation der eingespritzten Speiseröhre eines neugebornen Kindes.

Hildebrandt (Anatomie 3. B. S. 438.) sagt zwar, dafs Bleuland sechs Häute in der Speiseröhre annehme, allein das ist doch eigentlich nicht der Fall; denn wenn gleich B. nach der intima von einer nervea spricht, so sagt er doch selbst (S. 24.), dafs dieselbe von der glandulosa nicht getrennt werden könne; dann hat er die vasculosa und die musculosa; um diese läfst er (S. 29.) eine aus dichtem und zähen Zellgewebe gebildete Membran liegen, welche die Speiseröhre an die Wirbel u. s. w. heftet, das ist ihm aber wohl nie in anderem Sinn eine Haut gewesen, als die Zellhäute, welche Haller zwischen alle Häute legt.

Ich weifs Niemand, der Bleuland's Ansicht getheilt hätte, als Meckel (Anatomie 4. B. S. 248.), welcher auch in der Speiseröhre vier Häute annimmt, indem er die Schleim- oder Drüsenhaut von der Gefäfshaut trennt. Mir scheint es aber selbst bei dem Menschen passender, sie nicht zu trennen, und ich betrachte sie wie eine Haut, die nach der Muskelhaut hin lockerer, gegen das Epithelium dichter wird, weil diese Gränzen nicht überall, z. B. im Darm scharf gezogen, noch diese Theile als verschiedene Häute dargelegt werden können. Im Magen, wie in der Speiseröhre läfst sich die Bleulandsche Darstellung sonst am ersten rechtfertigen, doch selbst in jenem nicht überall. Vergl. §. 388. Anm. 2.

Mit dieser Ansicht hat Meckel eine andere, noch minder gute verbunden, von der ich, da sie in die ganze Anatomie und Physiologie eingreift, umständlicher sprechen mufs. Alle Anatomen bisher, Albinus, Haller, Soemmerring, Cuvier u. s. w. ohne Ausnahme, haben in allen Theilen des Darms wie in dem angehängten Gallensystem u. s. w. die propria oder nervea als der äufsern Haut, und das Epithelium als der Oberhaut entsprechend angenommen. Meckel allein läfst das Epithelium am Ende des Schlundes aufhören, so dafs der Magen, wie der übrige ganze Darm dessen entbehren soll. Allein es

ist gewifs nichts leichter zu widerlegen. Man braucht nur die Speiseröhre und den Magen aufzuschneiden und in eine flache Schüssel mit Wasser zu legen und man sieht gleich, dafs die innerste Haut der Speiseröhre in den Magen ununterbrochen übergeht, allein etwas feiner wird. Man sieht dasselbe sogar bei dem Biber, wo sonst am Ersten die Idee von einer an der Gardia aufhörenden innern Haut entstehen könnte. So hart und dick nämlich dieselbe in der Speiseröhre ist, so sieht man doch deutlich, dafs sie sich in die innerste zarte Magenhaut fortsetzt, doch gelingt es nur im Anfang derselben, sie aufzuheben, und so zu zeigen, dafs der Ösophagus nicht, wie es den Schein hat, mit einem freien gezackten Rande der innern Haut im Magen aufhört. Bei den andern Thieren, das Ansehen mag verschieden seyn, oder nicht, gelingt überall gleich die Ablösung derselben Haut als Continuum des Magens und der Speiseröhre.

Es streitet auch gegen alle Analogie, wenn wir in demselben Theile bald etwas als vorhanden, bald als fehlend annehmen sollten. Bei den wiederkäuenden Thieren, bei den Einhufern, bei den walfischartigen Thieren sehen wir gradezu das Epithelium eben so hart in den Magen gehen, als es im Schlunde war; nachher wird es bei diesen erst verändert, und der zweite Magen des Delphins, der vierte der Wiederkäuer, die rechte Hälfte des Pferdemagens zeigen eine sehr feine Oberhaut. Bei den Vögeln, besonders den körnerfressenden, wird häufig das Epithelium so dick und hart, dafs wir es mit der Epidermis unter der Fufssohle vergleichen können. Wie wunderbar also wäre es, wenn hier die Haut fehlte, dort in der gröfsten Entwicklung statt fände. So etwas findet nirgends statt. Überall ist das Epithelium vorhanden, nur ist es bald so zart, dafs man es nur an der glatten Oberfläche erkennt, und die Theile anspannen mufs um den Übergang der zarteren Haut, in die stärkere darzustellen; in andern Partheien ist es stärker, in andern sehr stark.

Mit einer Schleimhaut wäre eine Fläche gar nicht geschlossen Wir sehen auch daher jene nie blos liegen, sondern über-

überall mit einem Epithelium versehen. Das ist der Fall in der Nasenhöhle und von da setzt es sich in die Athmungswerkzeuge fort. Eben so geht es aus dem Darm in den Gang des Pancreas (wie im Munde in die Gänge der Speicheldrüsen) und in den gemeinschaftlichen Gallengang. so in die Lebergänge und die Gallenblase. Unten schliefst sich das Epithelium des Darms an die umhergelegene Epidermis; eben so diese sich an das Epithelium der Geschlechtstheile und Harnwerkzeuge, so dafs es überall als ein Ganzes betrachtet werden kann. In allen diesen Theilen hat es auch daher Meckel leugnen müssen, und ich weifs nicht, wie er in seiner vergleichenden Anatomie damit durchkommen will.

Eine Schleimhaut müfste sich entweder als ein rauhes Zellgewebe endigen, und das sehen wir nirgends, oder die Oberfläche mufs sich verdichten und glätten, und dann ist diese glatte Fläche das Epithelium. Ich werde darüber bei den Zotten des Darms noch mehr sagen müssen, und will hier nur noch bemerken, dafs es sich im Pflanzenreich im Grunde eben so verhält, wie im Thierreich. Bei vielen Pflanzen können wir die Epidermis von allen Theilen leicht trennen, selbst von den Blumenblättern; bei andern gelingt es durchaus nicht, allein die glatte eigenthümliche Fläche läfst an ihrem Daseyn nicht zweifeln: so im Innern der Blume, an den Geschlechtstheilen u. s. w.; selbst die beiden Flächen der Blätter haben die Epidermis nicht selten verschieden; allein nirgends fehlt sie.

Dritter Abschnitt.

Von der Verdauung im Magen.

§. 387.

Die Wichtigkeit des Magens (Ventriculus) für die Verdauung, und dadurch für die Ernährung und Erhaltung des ganzen Organismus bei dem Menschen und den höheren Thieren, ist so sehr anerkannt worden, dafs man ihn wohl für das allernöthigste und wesentlichste Organ angesehen, ja zum Theil sogar darin den allgemeinsten Character der Thierwelt im Gegensatz gegen das Pflanzenreich gesucht hat. Den kann es freilich nicht geben, da ganze Klassen der niedern Thiere ohne Darmkanal und mithin auch ohne Magen sind: dahin gehören eine grofse Reihe der Strahlthiere; die Eingeweidewürmer mit Ausnahme der Rundwürmer (Nematoidea); die Polypen und die Infusorien, wo man jedoch bei diesen nicht vergessen mufs, dafs sie noch nicht gehörig gesichtet sind, so dafs unter den Infusorien, wie man sie jetzt aufzählt, mancherlei Rundwürmer und selbst, wie es scheint, kleine Crustaceen vorkommen. Alle übrigen Thiere hingegen: alle Wirbelthiere, alle Crustaceen, Arachniden und Insecten, alle Mollusken, alle Ringwürmer, ein Theil der Strahlthiere und die Rundwürmer unter den Eingeweidewürmern sind mit einem Magen versehen.

Anm. Es wäre ein Wortstreit, wenn man nur bei den

Thieren einen Magen annehmen wollte, wo er sich durch seine Gröfse oder Gestalt von der Speiseröhre und dem Darm auszeichnet; auch der innere Bau ist dazu hinreichend, und wenn die Abweichung (z. B. in der Dicke der Häute, in den Falten u. s. w.) noch so gering, oder der Übergang fast unmerklich ist, wie bei manchen Amphibien, Fischen und Würmern. Wir schreiben ihn daher allen mit einem Darmkanal versehenen Thieren zu.

§. 388.

Die Speiseröhre, so wie sie durch das Zwergfell getreten ist, senkt sich bei dem Menschen und den allermehrsten Säugthieren, ohne alle Spur einer Klappe in den oberen oder linken Magenmund (Cardia), und selbst bei den wenigen Thieren (Einhufern) wo eine solche Klappe vorhanden scheint, ist sie noch ganz zweideutig.

Dagegen ist der untere oder rechte Magenmund, oder der sogenannte Pförtner (Pylorus) des Menschen und der allermehrsten Thiere, besonders derer, welche einen einfachen Magen haben, mit einem wulstigen Ringe, oder der sogenannten Pförtnerklappe (valvula pylori) versehen, die in einer grofsen Verstärkung der Queermuskelfasern besteht, wodurch die innern Häute mit hervorspringen.

Übrigens nähert sich die linke Magenhälfte bei uns und sehr vielen Thieren in ihrem Bau der Speiseröhre, die rechte hingegen mehr dem Darm. Jene ist glatter, und ihre eigentliche Haut (propria) dünner, welche bei dieser hingegen dicker ist, so wie sich auch hier schon Anfänge der Zotten bilden.

Bei uns ist diefs übrigens nur schwach ausge-

drückt, stärker ist die innere Abtheilung des Magens schon bei manchen Raubthieren, vorzüglich aber bei den Nagern und Einhufern, wo die innerste Haut an der linken Hälfte viel härter ist, so dafs sich nicht blos das Futter darin von dem in der rechten Hälfte unterscheidet, sondern selbst die Einwirkung der Gifte darauf nicht gleich stark ist. Einer meiner Zuhörer, Fr. Aug. Beifsenhirtz, der Behufs seiner Inauguralschrift (De arsenici efficacia periculis illustrata. Berol. 1823. 8.) Versuche mit dem Arsenik angestellt hatte, brachte mir den Magen eines vor 72 Stunden getödteten Pferdes. Dieser war in beiden Hälften voll Bremsenlarven, die völlig todt schienen. Als ich darauf den Magen in sehr warmes Wasser legte, so lebten alle Larven der linken Hälfte wieder auf, von denen in der rechten nicht eine einzige. Durch die härtere Haut jenes Theils hatte also der Arsenik nicht durchdringen können.

Bei vielen Thieren tritt auch eine äufsere Einschnürung hinzu, und nicht so gar selten zeigt sich eine solche krankhafter Weise auch bei dem Menschen und zwar bis zu einem solchen Grade, dafs der Magen zwei in seiner Breite (von links nach rechts) durch eine nur sehr enge, zuweilen kaum eine oder ein Paar Linien im Durchmesser haltende Mündung zusammenhängende Säcke darstellt. Ev. Home (Lect. 1. p. 139. IV. p. 138. Tab. 32.) glaubt an eine solche Zusammenziehung während der Verdauung, was gewifs falsch ist, allein ob doch nicht

solche Fälle zuweilen einen angebornen Zustand bezeichnen? Es war mir wenigstens sehr auffallend, einen solchen getheilten Magen in der Leiche eines Frauenzimmers zu finden, worin sich auch eine getheilte Gebärmutter (Uterus bifidus, s. bicornis) zeigte. Sömmerring (Denkschr. d. k. baier. Ak. d. Wiss. für 1821. u. 22. S. 79.) möchte diese Einschnürung des Magens von der Einwirkung des Planchetts der Schnürbrust herleiten, allein S. erwähnt selbst, dafs jene Bildung auch bei Männern vorkommt, wovon wir auch ein Beispiel auf dem Museum besitzen. Wie viele tausende tragen das Planchett, und wie selten ist jene Einschnürung, die doch auch viel mehr links fällt.

Bei vielen Thieren kommen noch mehrere Abtheilungen vor, die man gewöhnlich, selbst wenn sie nahe auf einander folgen, wegen ihrer mehr oder minder verschiedenen Gestalt, Gröfse und inneren Beschaffenheit, als eben so viele Magen betrachtet, so dafs man bei dem Faulthier drei und bei den Walfischen fünf Magen annimmt.

Von allen diesen, wo doch die genossene Nahrung von einem Magen dem andern zugeführt wird, und aus dem letzten derselben in den Darm gelangt, unterscheiden sich die Magen der wiederkäuenden Thiere durchaus, da hier das trockne Futter in den ersten Magen gelangt, und dann durch Hülfe des zweiten, des Netzmagens, oder durch eigene Wasserzellen, wie bei den Kameelen, eingeweicht, dann wieder aus dem zweiten Magen in

das Maul hinaufgebracht und zerkaut wird, wenn es aber so zerkleinert und zerkaut ist, zum zweiten Male niedergeschluckt wird, nun aber (den ersten und zweiten Magen vorbeigehend) gleich in den dritten, aus ihm in den vierten, und von diesem verdaut in den Darm gelangt. Den letzteren Weg nimmt alles Getränk, so dafs diefs durch die Speiseröhre unmittelbar dem dritten Magen zugeführt wird, woraus schon die Unmöglichkeit hervorgeht, dafs das in den Wasserzellen des ersten Magens der Kameele befindliche Wasser ein getrunkenes und dort aufbewahrtes sein könne. Vergl. B. 1. S. 135. Anm. 3.

Anm. 1. Der Durchgang der Speiseröhre durch das Zwerchfell ist zum Verschliefsen des obern Magenmundes gewifs sehr wichtig und macht wohl eine Klappe überflüssig. Lamorier (Mém. de l'Ac. des Sc. à Paris pour 1733. p. 511. bis 516. Tab. 27.) hat zwar eine halbmondförmige Klappe an dem Ende der Speiseröhre des Pferdes, nach einem getrockneten Präparate abgebildet, allein Bertin (Mémoire sur la structure de l'estomac du cheval et sur les causes qui empêchent cet animal à vomir, in Mém. de 1746. p. 23—54. tab. 3—7.) tadelt mit Recht, dafs sie von einem getrockneten Magen dargestellt ist. Gurlt, der geschickte und eifrige Prosector der hiesigen Thierarzneischule, hat dieselbe Klappe, aber höher in die Speiseröhre fortgesetzt, und als spiralförmig von anderthalb Windungen, in Meckel's Archiv Bd. 6. S. 539. Taf. 4. Fig. 8.) beschrieben und abgebildet, und dafs es sich im aufgeblasenen und getrockneten Pferdemagen so verhält, kann ich bezeugen: im frischen Zustande treten jedoch die Spiralfasern des Schlundes keinesweges als Klappe vor, sondern erst, indem die eingeblasene Luft die Fibern ausspannt, wobei zugleich die scharfen

Ränder entspringen, wie an den aufgeblasenen und getrockneten Grimmdarm die Raubinsche Klappe.

Jene Spiralfasern allein würden nicht das Brechen des Pferdes verhindern, sondern es trägt vorzüglich die Weite der innern Haut dazu bei, wovon späterhin.

Anm. 2. Die wenigen Fälle, wo bei Säugthieren eigenthümliche Drüsen am obern Magenmunde vorkommen, habe ich §. 387. Anm. 1. erwähnt. Am untern Magenmunde kommen dergleichen auch bei einigen Säugthieren vor; am stärksten habe ich sie bei einem grofsen Beutelthier (Didelphis Opossum) gesehen, wo inwendig am ganzen Klappenringe ihre grofsen länglichen Öffnungen liegen.

Sömmerring hat (Eingeweidlehre S. 236.) einen eigenthümlichen, drüsigen Ring um die menschliche Pförtnerklappe (unmittelbar unter der Bauchfellshaut) angegeben und späterhin in den Denkschriften d. k. Baierschen Ak. d. Wiss. für 1821 u. 22. S. 83. Taf. 7. Fig. 5 und 6. näher beschrieben und abgebildet: Meckel hingegen (Anatomie IV. S. 266.) hat nichts Drüsiges dort gefunden, und ich mufs ihm darin beistimmen. Sömmerring's Abbildungen sind naturgemäfs, allein der darin vorgestellte Ring besteht bei genauer Untersuchung blos aus queerlaufenden Muskelfasern. Er liegt auch nicht unter der blofsen vom Bauchfell kommenden Haut, sondern um zu ihm zu kommen, mufs man auch die Längsfasern des Magens durchschneiden. Nun stellt sich der Ring dar und auf der vordern Seite des Magens ist er besonders stark, so dafs er zuweilen aus zwei abgesonderten Schichten zu bestehen scheint, wovon man die äufsere leicht für etwas anderes halten kann. Bei näherer Betrachtung sieht man aber beide anscheinende Schichten mit den übrigen Queerfasern zusammen gehen. An der hintern Seite ist der Ring schwächer und hat daher nicht jenes Ansehen.

Die Drüsen des menschlichen Magens zeigen sich an zwei Stellen. Erstlich an dem linken Magenmunde, wo sich eine Menge derselben rund um den Anfang des Magens zerstreut

ausbreitet: zweitens aber ist fast die ganze Pförtnerhälfte mit Drüsen besetzt. Am ersten Orte liegen sie oberflächlicher und zeigen sich, so wie man die Muskelhaut wegnimmt; an dem andern hingegen liegen sie viel tiefer in der Substanz der eigentlichen Haut, wie in der Speiseröhre. Die Ursache ist deutlich, da die linke Magenhälfte dünnhäutiger ist. Dieſs spricht auch gegen Bleuland's oben angeführte Meinung, denn sollte die Gefäſs- und Drüsen- oder Schleimhaut unterschieden werden, so müſsten die Drüsen immer so nach innen liegen, wie im Schlunde und im Pförtnertheil des Magens. Übrigens liegen in keinem der genannten Theile die Drüsen so dicht, wie im Anfange des Zwölffingerdarms.

Anm. 3. Kein einziger Theil in der ganzen thierischen Ökonomie bietet so groſse Abweichungen der Gestalt und der Zusammensetzung dar, als der Magen. Bei den Säugthieren ist diese Mannigfaltigkeit am gröſsten: viel geringer bei den Vögeln und Amphibien; sehr groſs bei den Fischen, bei den Insecten im Linneischen Sinn, bei den Mollusken; weniger bei den Ringwürmern; mehr bei den Strahlthieren und selbst zum Theil bei den Rundwürmern, so daſs man eine groſse Menge der kleinen Arten Ascariden an der Gestalt des Magens erkennen kann. Werden bloſs die einfachen Magen zusammengestellt, so ist die Verschiedenheit darin bei den Fischen am gröſsten, worüber ich auf Cuvier (Leçons 3. p. 417. u. folg. Tab. 42 und 43.) verweise.

Mehrere Magen, oder mehr oder weniger stark auf einander folgende Abtheilungen des Magens finden wir unter den Säugthieren bei mehreren Fledermäusen und Nagern, bei den Känguruhs, bei dem dreizehigen Faulthier, bei einigen Vielhufern, und bei den walfischartigen Thieren, ferner bei vielen Mollusken und Insecten.

Ein Wiederkauen findet nur bei der davon benannten Ordnung der Säugthiere statt, und nur bei ihnen ist auch die dazu bestimmte eigenthümliche Einrichtung der Magen, wovon unten.

§. 389.

Der menschliche Magen hat bedeutende Muskelfasern, wie man vorzüglich in den Leichen gesunder Männer sieht, die sich auf eine solche Weise umgebracht haben, dafs derselbe dadurch nicht verändert wird. Am stärksten sind die Längsfasern, welche sich vom Schlunde aus über den Magen strahlenförmig ausbreiten, besonders am kleinen Bogen desselben. Schwächer sind die Queerfasern, die der Pförtnerklappe jedoch ausgenommen; am schwächsten die schiefen. Der Magen kann sich auch daher kräftig zusammenziehen, und als Folge davon sieht man die starken Falten im Pförtnertheil desselben, welche man häufig fast ganz vermifst. Bei Weibern und Kindern ist der Magen gewöhnlich sehr dünnhäutig, vorzüglich bei letzteren. Einen sehr grofsen Magen habe ich nie sehr musculös gesehen.

Der menschliche Magen mag aber noch so starke Muskelfasern haben, so wird er doch nie im Stande seyn, die genossene Nahrung zu zerreiben. Es ist ja auch der Fall, dafs die Wände des Magens, während seine Einwirkung auf die in ihm enthaltenen Nahrungsmittel so weit aus einander stehen, dafs ein Zerreiben derselben ganz unmöglich wird. Die nöthige Zerkleinerung wird durch die Zähne besorgt, und wem diese fehlen, der mufs die Nahrungsmittel, ehe er sie geniefst, künstlich zertheilen, damit der Magen sie gehörig verdauen kann.

Ganz anders verhält es sich hingegen bei denjenigen Thieren, wo durch die Muskelkraft des Magens die Nahrung zerrieben wird. Im stärksten Grade sehen wir dieſs bei den körnerfressenden Vögeln, deren Magen zwei starke Muskeln bildet, welche gegen einander mahlen, und diese Wirkung wird noch durch verschluckte Steinchen unterstützt, mit denen das Futter vermischt ist, während die innere harte hornartige Haut den Magen selbst vor Verletzungen bewahrt.

Diesen zunächst möchte ich den starken, inwendig mit einer harten, leicht trennbaren Haut ausgekleideten Muskelmagen der Cephalopoden, worüber ich auf die Abbildungen in Cuvier's Mollusques verweise, und den der Aphrodite aculeata (Pallas Miscell. Zool. Tab. VII. Fig. 11. 12.) stellen. John Hunter (On the Gillaroo-Trout in Obss. on certain parts p. 181—86.) erwähnt eines starken Muskelmagens einer Forelle; unter den Fischen, die ich zergliedert, habe ich bei keinem einen so muskulösen Magen gefunden, als bei dem Mugil Caphalus, wo er auch zugleich sehr klein ist.

Bei sehr vielen Thieren ist es nicht die Muskelkraft des Magens, welche die Nahrungsmittel zerreibt, sondern die in dem Innern desselben angebrachten knöchernen, knorpeligen oder hornartigen Theile, welche geradezu wie Zähne zerkleinern.

Anm. 1. Über die Kraft des Muskelmagens der Vögel haben Redi (Esperienze intorno a diverse cose naturali. Firenze 1686. 4. p. 71—78.), Réaumur (Sur la digestion des

oiseaux in Mém. de Paris pour 1752. p. 266—307. et p. 461. — 495.) und Spallanzani (Versuche über das Verdauungsgeschäfte. Übers. Lpz. 1783. 8.) eine grofse Reihe der interessantesten Versuche angestellt.

Redi machte seine Versuche mit dichten und hohlen Glaskugeln; diese wurden schnell zerbrochen, jene nach und nach angerieben und verloren an Gewicht. Réaumur nahm aufser den hohlen Glaskugeln auch Röhren von Glas, von Eisenblech u. s. w. und fand die zerreibende Kraft des Muskelmagens sehr grofs, (am gröfsesten bei dem Puter), während im Magen der Raubvögel und des Hundes das in die an den Enden mit einem Fadennetz versehenen Röhren gelegte Fleisch darin aufgelöset ward, ohne dafs diese Röhren durch äufsere Gewalt gelitten hatten. Er sah auch einige doch geringe Bewegung im Magen des Puters.

Spallanzani sah mancherlei stechende und schneidende Körper ohne Nachtheil des Magens in demselben abgestumpft und zerbrochen werden. Er hatte auch bei ein Paar Putern die Gelegenheit, die Bewegung des Muskelmagens, wenn derselbe voll war, zu beobachten, und zwar so, dafs derselbe sich aufblähte und wieder zusammen fiel, und diese abwechselnden Bewegungen erstreckten sich bald über eine grofse Fläche, bald nur über einen kleinen Theil des Magens. Spallanzani erweiterte ferner die Vergleichung, indem er auch mit Amphibien und Fischen Versuche anstellte; ihm bleibt auch das wesentliche Verdienst, völlig bewiesen zu haben, dafs das blofse Zerreiben nirgends aushelfen kann, sondern dafs zur Verdauung eine Auflösung der Nahrungsmittel nothwendig ist. Dagegen hatte er die kleine Schwäche, die im Magen der körnerfressenden Vögel immer vorkommenden Steinchen, welche das Mahlen so sehr begünstigen, für zufällig verschluckt zu halten.

Anm. 2. Man streitet sich noch jetzt über die Bedeutung der einzelnen Theile des Darmkanals der Insecten, und ich glaube nicht, dafs wir, bei der Mannigfaltigkeit der Bildung derselben, alle gehörig würdigen können, obgleich wir eine

höchst schätzenswerthe Reihe genauer Untersuchungen mit guten Abbildungen darüber besitzen, wobei ich mich vorzüglich auf K. Aug. Ramdohr (Abhandlung über die Verdauungswerkzeuge der Insecten. Halle 1811. 4. mit 30 Kpft.), Marcel de Serres (Annales du Mus. T. 20. vier Aufs. Taf. 14 — 16.) und Léon Dufour (viele Aufs. in den Annales des sciences nat. von 1824 und 25.) beziehe, da es hier zwecklos wäre in das Einzelne zu gehen. Genug wir sehen bei vielen Insecten einen Magen mit inwendiger harter Haut und mit Reihen von verschieden gestalteten Zähnen besetzt, die offenbar zum Zerkleinern dienen.

Bei den zehnfüfsigen Crustaceen, den sowohl hart- als weichschwänzigen Krebsen, und bei den Krabben ist im Magen ein Knochengerüst, dessen mit Zähnen besetzte Stücke, wie Kiefern durch Muskeln gegeneinander bewegt werden. Bei den Branchiopoden hingegen hat Cuvier (Leçons T. IV. p. 128.) nur kleine spitze Zähne an beiden Seiten hinten am häutigen Magen gefunden.

Unter den Mollusken finden wir bei ein Paar Gattungen der Gasteropoden eine sehr auffallende Bewaffnung des Magens. Bei den Aplysien hat der zweite oder Muskelmagen inwendig mit breiter Basis locker aufsitzende rhomboidalische Knorpel, im dritten Magen kommen dünne spitze eben so locker aufsitzende knorplige Zähne vor. Cuvier (Mollusques Tab. 3.) hat sie sehr gut abgebildet. Bei den Bullaeen sind dagegen drei so sehr mit den Schaalen der Mollusken zu vergleichende Knochenstücke, dafs Joseph Gioeni (Descrizione di una nuova Famiglie e di un nuovo genere di Testacei. Napoli 1783. 8.) einen solchen Magen für eine vielschalige Muschel hielt; sehr lächerlich ist, was er von den Bewegungen dieses Thiers sagt: Draparnaud indessen machte dem Traum bald ein Ende.

Sehr merkwürdig hinsichtlich dieser Theile ist, dafs wir vom Krebs wissen, dafs er den Zahnapparat seines Magens jährlich wie seine äufsere Schaale wechselt; die knorpligen Magenzähne der Aplysien ersetzen sich gewifs auch leicht, und wenn

man an den Wechsel der Zähne bei den Säugthieren, an die Zähne der Schlangen, der Hayfische u. s. w. denkt, so tritt die Ähnlichkeit immer mehr hervor. Interessant wäre es, zu erfahren, ob die Knochenschaalen in dem Magen der Bullaeen wechseln, denn zu vermuthen wäre es wohl wegen der verschiedenen Gröfse des Magens im jungen und im erwachsenen Thier; auf der andern Seite aber können diese Schaalenstücke auch allmälich gröfser werden, wie die äufsere Schaale der Schnecken und Muscheln. Bei den Crustaceen ist das Gegentheil.

Unter den Fischen kenne ich ein Beispiel von Magenzähnen, das ich hier zuletzt nenne, weil meine Beobachtungen nur unvollkommen geblieben sind. Bei dem Stromateus Fiatola ragen in dem Magen eine Menge harter, cylindrischer, abgestumpfter Körper hervor, welche, wenn man sie hervorzieht, sechs sternförmig ausgebreitete harte Fasern oder Wurzeln zeigen, so dafs ich jene Zähne (oder Papillen) mit ihren Fasern am besten mit dem Pappus einer Scabiose vergleichen kann. Ich traf den Fisch gleich bei meiner Ankunft in Rimini, wo ich ihn also öfter zu erhalten glaubte, bekam ihn aber nachher in Italien nicht wieder zu Gesicht.

Im Magen des Kukuks kommen häufig Haare vor, welche man sonst wohl für Theile desselben hielt. Es ist aber jetzt erwiesen, dafs es Raupenhaare sind, und zwar immer grade von den Raupen, welche der Vogel gefressen hat, gewöhnlich der Bombyx Caja; eben so auch, dafs öfters im Magen des Kukuks, besonders des jüngeren, keine Haare vorkommen. Eigenthümlich bleibt es diesem Vogel aber, und Nitzsch hat nur bei dem Ziegenmelker eine kleine Analogie davon gefunden. Ich verweise übrigens auf die Aufsätze dieses trefflichen Beobachters in Meckel's Archiv. B. 8. S. 559 — 573. und im 5ten Bande von Neumann's Naturgeschichte der Vögel Deutschlands, S. 193 — 95.

Anm. 3. Eduard Steven's (Diss. de alimentorum concoctione. Edinb. 1777. recus in Thesaur. med. diss. Edinb. T. 3. p. 471 — 495.) hat mehrere Versuche mit einem ungrischen

Reuter angestellt, der sich als Steinfresser sehen liefs. Er gab ihm nämlich runde, silberne, zusammenzuschraubende, inwendig abgetheilte und mit vielen Löchern durchbohrte Röhren zu verschlucken und wenn sie wieder ausgeleert wurden, so fand er die darin eingeschlossenen Nahrungsmittel mehr oder minder aufgelöset, ohne dafs die Röhren gelitten hatten. — Stevens nennt die Röhren sphaeras, allein seine Worte sind: Singulae sphaerae argenteae duos dimidiumque digitos longae fuerunt, tres unamque quartam in circuitu patuerunt, so dafs er das Wort sphaerae unrecht angewandt hat. Dafs solche grofse Röhren durch den Pförtner gingen, zeigt dessen widernatürliche Beschaffenheit bei jenem Unglücklichen.

Wie wenig ein Reiben statt findet, sehen wir auch daraus, dafs fremde sehr leicht zerreibliche Körper lange im Magen bleiben können, ehe sie ausgeworfen werden, wovon im nächsten Paragraph.

§. 390.

Ohne alle Zerreibung also werden die genossenen Nahrungsmittel im menschlichen Magen nach und nach in einem ziemlich gleichförmigen Brei (Chymus) verwandelt, der allmälig durch den Pförtner in den Darm gebracht wird.

Wenn man Leichen solcher Menschen zu untersuchen Gelegenheit hat, die bald nach genossener Nahrung starben, so erkennt man die Nahrungsmittel noch sehr deutlich. Dasselbe sieht man, wenn das Genossene ausgebrochen wird, oder in den seltenen Fällen, wo krankhafter Weise eine aus dem Magen nach aufsen führende Öffnung statt findet und dessen unmittelbare Untersuchung gestattet. Vergl. Anm. 1.

Bei gleicher Verdauungskraft werden die Nah-

rungsmittel je nach ihrer Beschaffenheit früher oder später bezwungen; leidet hingegen die Verdauung, so kann etwas schwer Verdauliches Tage und selbst Wochen lang im Magen bleiben, bis es unverändert ausgebrochen wird.

Mit Recht haben die Schriftsteller die Chymification im Magen mit einer Auflösung verglichen, denn wenn jene gehörig geschieht, so erkennt man die (auflösbaren) Nahrungsmittel weder durch das Gesicht, noch durch den Geruch oder den Geschmack. Wenn man aber bedenkt, wie vielerlei oft in einer Mahlzeit genossen wird: saure, süfse, salzige, bittre, scharfe Dinge, Fleisch, Eyweifs, Fett, Pflanzentheile, Gewürze, geistige Getränke, und diese nicht selten von der verschiedensten Art, Wasser u. s. w. und wenn man nun sieht, dafs alle diese heterogenen Dinge in eine gleichförmige Masse verwandelt werden, so mufs man dem Auflösungsmittel, welches hier wirkt, grofse Kräfte zugestehen.

Die Quellen des Magensafts (Succus gastricus) oder richtiger der Magensäfte sind bei uns doppelte, erstlich die Gefäfse, zweitens die Drüsen.

Die Arterien des Magens sind so grofs und zahlreich, dafs man wohl nie glauben wird, sie seyen für die blofse Ernährung des Magens bestimmt. Es mufs vielmehr ihre Absonderung einer wässerigen Feuchtigkeit sehr bedeutend seyn.

Die zweite Quelle halte ich für noch wichtiger, und wir lernen besonders durch die vergleichende Anatomie, sie gehörig zu würdigen. Der Biber z. B.

geniefst vorzüglich Baumrinden, und wenn er sie auch mittelst seiner Zähne hinlänglich zerkleinern kann, so würde man bei seinem einfachen Magen und seinem kurzen Darmkanal die Verdauung der harten Nahrungsmittel nicht erklären können, wenn nicht die grofse Magendrüse wäre. Von ähnlichen Drüsen ein Paar anderer Säugthiere, so wie von denen im Vormagen der Vögel, deren Darm ebenfalls nur kurz zu nennen ist, habe ich oben gesprochen, und wenn die Drüsen im Magen des Menschen auch nicht mit ihnen gleich zu stellen sind, so sind sie doch keineswegs unbeträchtlich.

Alle diese Drüsen geben einen sehr zähen und vielleicht dadurch um so kräftiger einwirkenden Saft, wenigstens halte ich seine schützende Einwirkung auf den Magen für eine Nebensache, obgleich man sie oft blos als Schleimdrüsen betrachtet.

Aufser diesen im Magen selbst bereiteten Flüssigkeiten, dürfen wir auf den Speichel ein grofses Gewicht legen, und die Einwirkung des Mundschleims und des Safts der Speiseröhre, welche sämmtlich in den Magen gelangen, nicht ausschliefsen.

So wenig aber eine Gährung oder eine Fäulnifs der Nahrungsmittel, oder eine Kochung mittelst der Wärme des Magens, wovon die Alten sprachen, als Ursache der Chymification anzunehmen ist, so kann man doch nicht in Abrede stellen, dafs die genossenen Nahrungsmittel eben durch die immerfort hinzukommenden Dauungssäfte immer mehr die Spuren der Organisation verlieren und zur

völ

völligen Zersetzung (im Darmkanal) vorbereitet werden, so wie auch die gröfsere Wärme wahrscheinlich dazu beiträgt, dafs die warmblütigen Thiere schneller verdauen, als die kaltblütigen; dabei ist überdiefs nicht zu vergessen, dafs die Amphibien und Fische, bis auf wenige Ausnahmen, sich von thierischen, also leichter zu assimilirenden Substanzen nähren. Interressant wäre in der Hinsicht eine Vergleichung der zu der Verdauung nöthigen Zeit bei den Insecten, die von thierischer, und bei denen, welche von vegetabilischer Nahrung leben.

Wie sehr viel auf das oben erwähnte Tödten des Organischen ankommt, sehen wir daraus, dafs die Walfische, welche die Thiere, womit sie sich ernähren, lebend verschlucken, mehrfache Magen und einen langen Darm haben, welches man sonst bei blos thierischer Nahrung überflüssig halten sollte. Wir sehen auch, dafs lebend verschluckte Insecten im einfachen Magen des Menschen lange fortleben können, und dafs die im Magen oder in den Därmen der Thiere einheimischen Würmer, bis sie zufällig getödtet sind, nicht verdaut werden.

Anm. 1. Senebier theilt in Spallanzani's Werk über die Verdauung S. 396 — 408. Gosse's Versuche mit, die wegen ihrer Einfachheit alles Zutrauen verdienen. Gosse hat in seiner Kindheit das Vermögen erlangt, Luft zu verschlucken, und wendete dasselbe an, um bei verdorbenem Magen dadurch Brechen zu bewirken. Hernach fiel er darauf: sich dieses Mittels zu bedienen, um zu erfahren, wie die verschiedenen Nahrungsmittel im Magen verändert werden. Nach einer halben Stunde hatte das Genossene, wenn er es wegbrach, fast gar

keine Veränderung erlitten; er fand den Geschmack der Nahrungsmittel darin, wie beim Genufs, sie hatten noch beinahe ihr voriges Gewicht, und es war nur eine unbedeutende Menge Magensaft dabei befindlich. Brach er das Genossene nach einer Stunde aus, so war es in einen Brei verwandelt, und der Magensaft war in grofser Menge genau damit vermischt. Dem Geschmack nach hatte es sich wenig verändert; nur der Geschmack des Weins war sehr merklich versüfst, und das Gewicht hatte durch den hinzugekommenen Magensaft zugenommen. Zwei Stunden nach genossener Nahrung fand er den Brei, wie im vorigen Versuche, ohne den Geschmack sehr verändert zu haben, und ohne eine Art von Gährung: allein er konnte nun nur die Hälfte von dem, was er genossen hatte, aus dem Magen zurück erhalten. Er theilt auch eine Liste der unverdaulichen, der schwer und der leicht verdaulichen Nahrungsmittel mit, der Substanzen, welche die Verdauung beförderten (Gewürze, geistige Getränke in kleiner Menge, Käse, vorzüglich alter, Zucker, verschiedene bittere Dinge, als z. B. Catechu), und derer, welche sie verzögerten, als vieles Wasser, alle Säuren, alle zusammenziehende oder fette Dinge, mancherlei Arzneien.

Von noch gröfserem Interesse sind die Versuche, welche Jac. Helm angestellt hat; vergl. Zwei Krankengeschichten. Wien. 1803. 8. Die erste betrifft ein Weib mit einem Loche in dem Magen, nebst Untersuchung der Verdaulichkeit der Nahrungsmittel und einiger Arzneien. Jene Öffnung betrug zwei Zoll im Durchmesser und war nach vorgängigen grofsen Unterleibs-Beschwerden durch einen Abscefs entstanden, es war ein Theil der hintern Wand des Magens vorgetreten, allein sonst die innere Fläche desselben natürlich beschaffen, und der Vfr. beobachtete die Frau fünf Jahre lang. Er brachte eine Menge verschiedener Nahrungsmittel in den Magen, und verschluckte zugleich nebst einem andern gesunden Manne von denselben etwas, das in doppelte leinene Beutelchen genäht war, wo sich ähnliche Resultate der Verdaulichkeit der Nahrungsmittel zeig-

fen. Es bildete sich keine Säure; im Gegentheil verloren saure oder faulende Gegenstände die Säure und die Fäulnifs. Helm fand keine merkliche Beschleunigung der Verdauung durch schwarzen Kaffee, kleine Gaben starker Getränke u. s. w., welche häufig nach der Mahlzeit genossen werden, und glaubt, dafs sie gesunden Menschen überflüssig sind, doch giebt er zu, dafs sie schwächlichen Menschen nützlich seyn mögen.

Die Versuche, welche ein jüngerer französischer Schriftsteller A. Jenin de Montegre (Expériences sur la digestion dans l'homme. Paris, 1812. S.) an sich selbst angestellt hat, und wodurch er beweisen will, dafs es keinen besonderen Magensaft gäbe, sondern dafs nur der niedergeschluckte Speichel zur Bildung des Speisebrei's (Chymus) wirke, so wie, dafs immer dabei eine Säure entstehe, scheinen keine grofse Berücksichtigung zu verdienen. Er hat ein Paar Male nüchtern und nach genossenen Speisen sich erbrochen und in einigen Fällen war das Ausgebrochene sauer; in andern nicht. Wäre es aber auch immer bei ihm sauer gewesen, so beweiset das doch nichts für das Allgemeine, eben so wenig, als dafs aufser dem Körper auch eine Fäulnifs entstand.

Sehr oft, besonders bei Kindern, wo sogar oft der Athem sauer riecht, vorzüglich bei schwachem Magen, ist eine grofse Neigung zur Bildung einer Säure, die Carminati mit der Milchsäure verglich, wofür sie auch mehrere Neuere, z. B. Chevreul, erklären, und die Berzelius (Djurkemi 2. S. 30.) für Essigsäure hielt, während Prout (In Schweigger's Journal B. 42. S. 473 — 478.) nach seinen mit dem Magensaft mehrerer Thiere angestellten Versuchen sie für eine freie, oder wenigstens nicht gesättigte Salzsäure erklärte. In stärkerem Grade macht diese Säure das sogenannte Sodbrennen (Pyrosis), vorzüglich nach gewissen Nahrungsmitteln. Prout (a. a. O.) und Children (In Schweigger's Journal B. 44. S. 492.) fanden auch freie Salzsäure in der ausgebrochenen Flüssigkeit von Menschen, welche an Dyspepsie litten.

Wird Milch genossen so bildet sich immer Säure, und der

Magen der allermehrsten Thiere, selbst ausgelaugt, selbst Jahrelang getrocknet, bringt die Milch zum Laben oder Gerinnen, weswegen auch der vierte Magen der Kälber, Ziegen u. s. w. der dazu gewöhnlich angewandt wird, der Labmagen heifst. Vergl. Anm. 3.

Montegre wollte den Magensaft ganz verläugnen, und schrieb alles dem Speichel zu, nahm auch eine saure Gährung im Magen als nothwendig an. Magendie (Physiol. Ed. 2. Paris 1825. 8. S. 89.) behauptet ebenfalls, dafs, welche Nahrungsmittel auch genossen würden, der Chymus stets einen sauren Geruch und Geschmack habe, und das Lackmuspapier stark röthe.

Leuret und Lassaigne (Recherches physiologiques pour servir à l'histoire de la digestion. Paris 1825. 8.) nehmen in allen vier Klassen der Wirbelthiere eine freie Säure (Milchsäure) des Magensafts an, und wollen diesen bei dem Hunde, der Kröte, dem Frosch, der Eidechse, der Ente ganz gleich angetroffen haben. Nach ihren, wie sie sagen, sehr häufig, besonders mit dem Magensafte des Hundes angestellten Versuchen, besteht er aus:

Wasser	98
Milchsäure Salzsaurem Ammonium Chlorsodium Thierischer in Wasser auflöslicher Materie Schleim Phosphorsaurer Kalkerde	2
	100

Ich halte jedoch diese Autoritäten nicht hinreichend, die von Gosse und Helm oben mitgetheilten Erfahrungen, noch Bassiano Carminati's: Untersuchungen über die Natur und den verschiedenen Gebrauch des Magensaftes (a. d. Ital. Wien 1785. 8. S. 90—129.) zu widerlegen. Bei sehr vielen Thieren ist der Magensaft immer, bei andern oft sauer; das Letztere gilt auch von dem Menschen, bei dem der Magensaft im natürlichen,

gesunden Zustande sich weder sauer noch alkalinisch zeigt. Es kann auch unmöglich der Magensaft bei allen Thieren ganz gleich erscheinen, da ihm bei vielen derselben die Galle beigemischt wird. Carminati's so zahlreiche Beobachtungen scheinen mir den gröfsten Glauben zu verdienen, und er fand wesentliche Unterschiede. Bei den von Fleisch lebenden Thieren und dem Schweine einen sauren Magensaft; diesen auch bei grasfressenden Thieren; keine vorstechende Säure im Magensaft des Menschen und der von gemischter Nahrung lebenden Thiere.

Wahrscheinlich ist Chaussier hierdurch auf seine Ansicht gekommen, die zwar N. P. Adelon (Physiologie de l'homme. Paris 1823. 8. T. 2. p, 540.) zur Lösung des Problems sehr geeignet hält, worin ihm aber Wenige beistimmen werden. Chaussier glaubt nämlich, dafs der Magensaft selbst bei dem nämlichen Individuum je nach den verschiedenen Nahrungsmitteln verschieden abgesondert werde. Bei demselben gesunden Menschen kann aber wohl keine andere Verschiedenheit der Absonderung statt finden, als die sich auf die Menge bezieht. Bei dem krankhaft beschaffenen Magen hingegen kann etwas sehr Verschiedenes entstehen.

Magendie (Physiol. l. c. p. 90.) hatte einmal die seltene Gelegenheit, in dem Magen eines Hingerichteten bald nach dessen Tode eine hinreichend grofse Menge Gas zu finden, um analysirt werden zu können. Chevreul fand darin:

Oxygen	11,00
Kohlensäure	14,00
Reinen Wasserstoff	3,55
Stickstoff	71,45
	100,00

Anm. 2. Wenn Thierhaare in grofser Menge in den Magen gebracht werden, so werden sie leicht durch die Bewegungen desselben in einander gefilzt, und bilden die sogenannten Haarbälle oder Gemsenkugeln (aegagropilae), die man sehr füglich mit den aus den Wurzeln des Seegrases (Zostera marina)

durch den Wellenschlag gebildeten, am Strande des Mittelländischen Meers unendlich häufigen Seebällen (pilae marinae) verglichen hat. Die langen Hauptharre können freilich keine solche Bälle bilden, doch hat Baudamant (Hist. de la soc. Royale de Méd. Paris 1777 und 1778. p. 262. 3. Tab. 1. 2.) ein Paar grofse incinandergefilzte Massen von Haupthaaren abgebildet, die den Tod eines Knaben zur Folge hatten, welcher die seltsame Gewohnheit angenommen hatte, seine Kopfhaare zu verschlucken.

Sonst zeigt sich in den Concrementen des Magens ebenfalls ein für die Physiologie wichtiger Unterschied, indem er offenbar auf eine Verschiedenheit des Magensafts hindeutet. Einen im menschlichen Magen gefundenen Stein habe ich nie gesehen; ich weifs auch nicht, dafs jemals fremde, von Wahnsinnigen verschluckte, und länger darin aufbewahrte Gegenstände mit einer erdigen Rinde (Weinstein?) überzogen gewesen wären. Im Magen der Thiere hingegen, welche von Vegetabilien leben, geschieht das häufig: die Gemsenkugeln sind oft mit einer solchen Rinde versehen; ich habe sogar in der Sammlung der Thierarzneischule zu Alfort einen grofsen incrustirten Salamander aus dem Pansen einer Kuh, so wie einen ebenfalls incrustirten Florschleier aus dem Magen eines Hengstes gesehen.

Die eigentlichen Bezoare kommen auch nur im Magen pflanzenfressender Thiere vor, allein es ist sehr merkwürdig, dafs dergleichen schon bei einigen Affen (Simia Silenus und Nemaeus) gefunden sind. Ich verweise jedoch hierüber auf meine: Übersicht der bisher bei den Wirbelthieren gefundenen Steine, in den Abhandl. unserer Akademie in den Jahren 1812 — 13. S. 171 — 207.

Anm. 3. Die Wirkung des Magensafts nach dem Tode ward von Hunter (Obss. on certain parts etc. p. 226 — 231 On the digestion of the stomach after death.) so stark angenommen, dafs er daraus die im Magen beobachtete Erweichung und Zerfressung herleitet, worin ihm unter den Deutschen besonders Treviranus (Biologie 4. S. 347.) beigestimmt ist

Jäger (in Hufelands Journ. B. 32. St. 5. S. 1—30. B. 36. St. 1. S. 15—73.) leitete jenen Zustand des Magens nach dem Tode von einem schon im Leben stattgefundenen Leiden, vorzüglich des Gehirns (als nach innerm Wasserkopf) her, und Fleischmann (Leichenöffnungen S. 122—132.) tritt ihm zum Theil bei, zum Theil nimmt er den Consensus der kranken Milz in Anspruch, während Meckel (Pathol. Anat. 2. B. 2. Abth. S. 10—14.) Hunter's und Jäger's Meinung gewissermafsen verbindet.

Ich mufs gestehen, dafs mir die Sache viel einfacher scheint. Eine Verdauung nach dem Tode, wodurch der gesunde oder kranke Magen aufgelöset wird, geht über meine Vorstellung, da nach dem Tode kein Magensaft abgesondert wird, und in der Regel (oder immer) in dem zerfliefsenden Magen wenig oder nichts von Magensaft angetroffen wird; jene Erweichung auch dann in den Leichen aller gesunden Menschen zu erwarten wäre. Dahingegen geht der Magen, ganz besonders bei kleinen Kindern, sehr leicht in Fäulnifs über, und als Anfang derselben zeigt sich vorher eine saure Gährung, und dann beginnt bald die Auflösung. Diese Erweichung geht auch daher auf Theile des Darms über. Dafs vorhergehende Krankheit dazu beitragen kann, wird jedem einleuchten: wir sehen ja immer vorzugsweise die vorher kranken Organe zuerst in Fäulnifs übergehen; ich gebe auch gerne Jäger'n zu, dafs Hirnleiden der Kinder auf den Magen nachtheilig einwirken kann, aber nöthig ist es nicht, wie er auch selbst bemerkt. Bei jeder Kinderleiche (ceteris paribus) wird der Magen und Darm zuerst in Auflösung treten. Mit Recht führen Hunter und Treviranus an, dafs es auch bei Fischen vorkommt, allein wenn sie dieſs vom Magensaft herleiten, so haben sie Unrecht, falls nicht derselbe die saure Gährung und somit auch die Fäulnifs zuweilen begünstigen kann. Bei den Nagethieren (z. B. Kaninchen, Meerschweinchen) geschieht es ebenfalls sehr leicht, und es hängt nicht von ihrer Todesart ab. Vergl. Fried. Guil. Goodecke de dissolutione ventriculi sive de digestione quam dicunt ventriculi post

mortem. Berol. 1822. 8., wo mehrere Versuche darüber mitgetheilt sind.

Jäger und andere sagen, es rieche die erweichte Stelle nicht faul, allein dieselbe ist mehr oder weniger misfarben, und gewöhnlich untersucht man den Leichnam zu früh, um schon die völlige Fäulnifs zu finden.

Wilson Philipp (A treatise on indigestion and its consequences. Ed. 2. Lond. 1822. 8. p. 65.) sagt, dafs er zuweilen anderthalb Stunden nach dem Tode den Magengrund aufgelöset gefunden habe. Das habe ich nie gesehen, so dafs dann eine besondere Ursache eingetreten seyn mufste. Darin stimme ich ihm aber bei, dafs nicht immer die Erweichung in gleicher Zeit gefunden wird.

Dafs Hunter in den Leichen gesunder gewaltsam gestorbener Menschen vorzugsweise diese Erweichung gefunden haben wollte, mufste ein Gedächtnifsfehler seyn. Es sind auch von Allan Burns und Andern daraus sehr falsche Schlüsse für die gerichtliche Arzneikunst gezogen, worauf ich mich hier aber nicht weiter einlassen kann. — Die Löcher im Magen mit brandigem, umschriebenem Rande haben mit jener Erweichung nichts gemein, wie sich von selbst verstehet. Die von J. Hnr. Wenzel (Diss. de foraminibus post mortem in ventriculo inventis Gott. 1818. 4.) aufgestellte Meinung, dafs jene Erweichung einer schon im Leben angefangenen Gangraena zuzuschreiben sey, bedarf auch daher keiner weiteren Widerlegung.

Sehr auffallend ist es aber, dafs in den östereichischen Jahrbüchern (Neue Folge 1. B. Wien 1822. 8. S. 531—539.) von den Professoren Wittmann und von Vest diese Magenerweichung oder Magenbrand, wie sie es nennen, als etwas Neues und Unerhörtes beschrieben wird. Grade, dafs dem Ersteren beim Einspritzen der Arterien in Kinderleichen so oft die Masse aus dem Magen in die Bauchhöhle flofs, ist was hier schon vor sehr vielen Jahren von Knape beobachtet ward, weswegen er fast ganz vom Einspritzen der Kinder abstand, und jedem Anatomen mufs die Erscheinung bekannt seyn.

Mit Lob zu nennen ist: Franc. Xav. Ramisch de Gastromalacia et Gastropathia infantum. Prag. 1824. 8.

§. 391.

Die Bewegungen, in welche der angefüllte und verdauende Magen geräth, bewirken mannigfache Vortheile. Erstlich verändert er in so ferne seine Lage, als sein oberer kleiner Bogen der hintere, sein unterer gröfserer der vordere; dafs seine vordere Fläche die obere, seine hintere die untere wird, wodurch der Inhalt des Magens weniger leicht nach dem obern Magenmund zurücktreten kann, das Fortschaffen des Speisebreies durch den untern Magenmund aber um so leichter statt findet. Zweitens aber, indem der Magen sich allmälig zusammenzuziehen beginnt, wird die Absonderung der wässerigen und Drüsen-Feuchtigkeiten vermehrt, und das Abgesonderte in die Masse der Nahrungsmittel befördert; nun läfst die Bewegung wieder nach und die Masse dehnt sich mehr aus, dann entsteht wieder eine neue Zusammenziehung, und allmälig werden die bezwungenen Stoffe durch den Pförtner getrieben, bis endlich der ganze Speisebrei den Därmen übergeben ist, wozu bei dem gesunden Menschen wohl vier bis fünf Stunden verwandt werden.

Werden die Nahrungsmittel im Magen weniger verdaut, wie man z. B. bei dem Pferde beobachtet hat, so gehen sie natürlich früher durch, um in dem Darm, und namentlich dem Blinddarm ganz aufgelöset und benutzt zu werden. Ich habe einmal bei einem Leguan (Lacerta Iguana) den Magen leer,

dagegen den ganzen Blinddarm mit trocknen lederartigen Blättern angefüllt gefunden; in andern Exemplaren fand ich im Blinddarm nur verdaute Massen, in denen ich keinen organischen Theil unterscheiden konnte.

Bei Säugthieren, wo der Magen klein ist, z. B. bei vielen Nagethieren, wo auch gewifs sehr auf den grofsen Blinddarm gerechnet ist, z. B. Kaninchen, Meerschweinchen, findet man den Magen gewöhnlich mit Nahrungsmitteln ganz angefüllt, und auf der den Magenhäuten zugewandten Fläche wenigstens zuerst mehr verändert, als im Innern der Substanz.

Diese Bewegung des Magens nennt man die wurmförmige (Motus peristalticus), weil, wenn die Därme sich unter einander bewegen, diefs mit dem Fortkriechen der Würmer verglichen werden kann. Doch ist die Bewegung des Magens geringer, als die der Därme, und so lange das Bauchfell die Unterleibshöle schliefst (bei weggenommenen Bauchmuskeln), weniger stark, als wenn jenes geöffnet ist und die Luft hinzutritt. Ich kenne jedoch die wurmförmige Bewegung nur bei den Säugthieren, als über den ganzen Darm verbreitet, und es hängt wahrscheinlich damit zusammen, dafs nur sie ein grofses Netz (zuweilen auch noch seitliche) besitzen.

Niemals aber wird die Bewegung und Zusammenziehung des menschlichen Magens während der Verdauung so stark, dafs man eine Strictur davon

herleiten könnte, wie schon §. 388. erwähnt ist. Diese bezeichnet einen kranken Zustand, und selbst an dem entblöfsten Magen eines Hundes, Kaninchens u. s. w. sieht man nichts Ähnliches.

Es kommt aber auch sehr leicht eine rückgängige Bewegung (Motus antiperistalticus) des Magens vor, welche das Erbrechen (vomitus) hervorbringt, das zwar eigentlich einen widernatürlichen Zustand bezeichnet, jedoch um das ganze Leben des Magens zu erkennen, hier nothwendig betrachtet werden mufs.

Gemeinhin geht eine Empfindung des Ekels (nausea) und ein Würgen (vomituritio) vorher, bei welchem auch gewöhnlich Luft hinabgeschluckt, und dadurch der Magen mehr angefüllt und das Erbrechen erleichtert wird; doch geschieht dieſs nicht immer, sondern der Magen kann sich plötzlich entleeren, besonders wenn eine grofse Menge Flüssigkeit sehr hastig getrunken ist.

Man hat in neueren Zeiten einen von Bayle und Chirac aufgeregten, durch Haller auf das Beste beigelegten Streit wieder aufgefrischt, und auf das Neue wieder den Magen bei dem Brechen als völlig unthätig ansehen wollen, ja in diesem Augenblicke möchte diese Meinung, so falsch sie ist, die mehrsten Anhänger haben, worüber ausführlich in der folgenden Anmerkung.

Anm. 1. John Hunter (Obss. on certain parts. p. 200.) war der Erste unter den neueren Schriftstellern, welcher das Erbrechen ganz allein als eine Folge der Thätigkeit der Bauch-

muskeln und des Zwerchfells ansah, doch blieb die Paradoxie sehr unbeachtet. Magendie (Mémoire sur le vomissement. Paris 1813. 8.) suchte hingegen dasselbe durch einen höchst rohen, eines Physiologen unwürdigen Versuch darzuthun, indem er nämlich einem Hunde den Magen wegschnitt und statt seiner eine mit Wasser gefüllte Blase an die Speiseröhre befestigte, wo nun durch eine in die Blutadern des Thiers gespritzte Brechweinsteinauflösung die Bauchmuskeln und das Zwerchfell in Bewegung gesetzt wurden und der gröfste Theil der Blase nach oben entleert ward. Dadurch, dafs eine Blase nach oben entleert wird, soll bewiesen werden, dafs der Magen beim Brechen unthätig ist: wer von unsern Nachkommen wird glauben, dafs im neunzehnten Jahrhundert so experimentirt, so argumentirt ward!

Wenn man von dem Schlundkopf anfängt und bis zum untersten Theile des Dickdarms fortgeht, so sieht man, dafs überall eine rückgängige Bewegung oder ein Erbrechen stattfinden kann. So wie der Schlundkopf durch Einbringen einer Feder, oder eines Fingers in denselben, gereizt wird, oder so wie die Vorstellung etwas Ekelhaftes ausmalt, so kann der eben in den Schlundkopf gesteckte Bissen, oder das in den Magen Gebrachte ausgebrochen werden; ja es mufs zuweilen ein Theil des Magens, vielleicht der unter der Cardia, sich besonders zusammenziehen können, da zuweilen bei angefülltem Magen nur etwas, und diefs vielleicht von einer Art des Genossenen, ausgebrochen wird. Im Grunde kann auch das sogenannte Wiederkäuen der Menschen darin gerechnet werden, wobei öfters nach der Mahlzeit einzelne Bissen wieder in den Mund hinauftreten, ohne dafs man es, wegen der mangelnden krampfartigen Zusammenziehung des Magens ein Brechen nennen konnte. Man verglich es daher sehr richtig mit dem Aufsteigen des eingeweichten Futters bei den wiederkäuenden Thieren, wovon in der folgenden Anmerkung. Wie aber gewöhnlich das Erbrechen vom Magen ausgeht, so kann es auch von jedem andern Punkt des Darmkanals beginnen, wie man besonders bei Darm-

entzündungen und der Darmgicht (Ileus s. volvulus) gewahr wird. Die antiperistaltische Bewegung läfst sich auch durch directe Einwirkung zuweilen aufhalten oder aufheben. Wenn bei dem Husten z. B. ein Reiz zum Brechen entsteht, so kann man nicht selten dieses vermeiden, wenn man etwas Brod hinabschluckt.

Alle diese Erscheinungen passen nicht zu der Theorie, nach welcher die Bauchmuskeln und das Zwerchfell allein das Brechen bewirken sollen. Eben so wenig zweitens pafst dahin die Gallenruhr (Cholera), wo Brechen und Purgiren zugleich entstehen, und wenn man sagt, beide entständen nicht zu gleicher Zeit, sondern in abwechselnden Momenten, so sind doch diese Zwischenräume oft so gering, dafs man nicht begreift, wie jene Muskeln so nach oben und unten wirken, wenn nicht der Reiz und die verschiedene Bewegung des Magens und Darms in Anschlag kommen sollen. Eben so drittens die Fälle, wo der Magen gelähmt ist, und nun, obgleich seine Öffnungen normal sind, dennoch kein Brechen erregt werden kann. Lieutaud (Mém. de l'Ac. des sc. de Paris pour 1752. p. 223—232.) erzählt ein sehr merkwürdiges Beispiel der Art, wo nämlich der Magen nach dem Tode auf das stärkste ausgedehnt gefunden, und obgleich längere Zeit wenig genossen war, dennoch angefüllt angetroffen ward. Man hatte im Leben die Brechmittel umsonst gegeben, und da kein Hindernifs in der Bildung gefunden ward, so hätten die Bauchmuskeln und das Zwerchfell hier ein leichtes Spiel haben müssen. — Ein Paar ähnliche Fälle von Erweiterung, wo jedoch Brechen statt fand, der Magen also nicht völlig gelähmt zu nennen ist, erzählt Andral der Sohn in Magendie's Journ. d. Physiologie. T. 2. p. 239—249.

Viertens giebt es Fälle, wo der Magen durch eine angeborne Mifsbildung in der Brusthöhle liegt, und dennoch Brechen entsteht; hier wirken die Bauchmuskeln gewifs nicht, auch nicht das erschlaffte Zwerchfell, denn diefs steigt ja nur hinauf; zieht es sich zusammen, so steigt es hinab. Vergl. Ad. Roisig Diss. de ventriculi in cavo thoracis situ congenito. Berol. 1823. 4. tabb.

(Gelegentlich bemerke ich, dafs der in dieser Diss. übergangene Fall, den Thom. Wheelwright in den Med. Chirurg. Transact. T. VI. p. 374 — 80. mittheilt, auch gewifs angeboren war.

Fünftens hat Lieutaud (a. a. O.), indem er sagt, dafs man bei dem Brechen keineswegs die Zusammenziehungen der Bauchmuskeln wie bei dem Niesen oder Husten fühle, für die Mehrzahl der Fälle allerdings Recht, allein zuweilen sind jene stark genug. Eben so deutlich fühlt man aber auch die Zusammenziehungen des Magens, und kann sie bei Thieren leicht sehen.

Der verdiente J. Jac. Wepfer (Historia Cicutae aquaticae. Basil. 1716. 4. p. 87.) spricht von den Bewegungen des Magens, die er bei der Anatomie lebender Thiere oft gesehen, so wie ausführlich von der Bewegung desselben bei einer Wölfin, nach ganz blofsgelegten Eingeweiden (S. 154.), und die er erneuen konnte, wenn er den Magen reizte; ja er sah (S. 253.) den aus dem Körper geschnittenen Magen eines Hundes sich in der Mitte zusammenziehen und nach oben entleeren. Perrault (Oeuvres diverses. Leide 1721. 4. Vol. 1. Du mouvement péristaltique. p. 62.) spricht auch vom Erbrechen des Magens nach geöffneter Brust- und Bauchhöle. Vorzüglich aber verdient Haller so wohl über das Brechen, als über die Bewegungen des Magens, die er auch nach weggenommenen Bauchmuskeln, mit und ohne Erhaltung des Bauchfells sah: Elem. Physiol. T. VI. p. 281 — 292. Opp. minora T. I. p. 384 — 389. gelesen zu werden. Portal (Mém. du Musée d'hist. nat. T. IV. p. 395 — 416.) beobachtete ebenfalls zwei Fälle, wo nach zerschnittenen Bauchmuskeln dennoch Brechen entstand. Die Commissarien sahen in den von Magendie vor ihnen angestellten Versuchen (Du vomissement p. 37.), dafs ein Hund, dem die Bauchmuskeln weggeschnitten waren, eben so gut sich erbrach, als ein damit versehener, welches Magendie sehr gezwungen von dem Widerstand der linea alba gegen das Zwerchfell erklärt. Einer der Commissarien aber (wahrscheinlich Percy) hat bei einem

Menschen, wo durch eine Schufswunde die Bauchmuskeln ganz zerstört waren, dennoch eben so gut Brechen entstehen sehen, als vorher. Ich habe ebenfalls nach gänzlich durchschnittenen Bauchmuskeln deutlich Zusammenziehungen des Magens gesehen.

Es ist also erwiesen, dafs ohne Zuthun der Bauchmuskeln und des Zwerchfells Brechen entstehen kann. Ich sehe auch wirklich nicht ein, wie das Zwerchfell bei durchschnittenen Bauchmuskeln einen solchen Druck auf den Magen ausüben könnte, dafs er ohne Zuthun des letzteren Brechen erregen sollte. Im Gegentheil wenn das Zwerchfell sich zusammenzieht, verschliefst es wohl den Magenmund; allein es ist gewifs, dafs, indem Zwerchfell und Bauchmuskeln zugleich wirken, alsdann der Magen bei dem Brechen von ihnen sehr unterstützt wird. Gewöhnlich aber wird auf ihn zuerst eingewirkt, und sie werden sympathetisch erregt.

Wird etwas in die Blutadern gespritzt, das Brechen bewirkt, worüber ich auf Scheel's klassische Geschichte der Transfusion und Infusion verweise, so läfst sich wohl eine mehrfache Erklärung geben. Es mögen die Nerven, welche die Gefäfse umschlingen, den Reiz fortpflanzen; es mag die fremde Substanz erst im Herzen- oder Lungen-Geflecht die Reaction finden, wodurch der Vagus den Schlundkopf und Magen zu krampfhaften Bewegungen zwingen; es kann aber auch recht wohl die Reizung des Vagus vom Gehirn selbst ausgehen. In den bekannten Fällen, wo man eine Brechweinstein-Auflösung in die Blutadern spritzte, und dadurch in dem Schlunde festsitzende Stück Fleisch u. s. w. ausbrechen sah, wird wohl Niemand glauben, dafs der passive Magen durch die Bauchmuskeln so zusammengedrückt wäre, dafs die darin enthaltenen, hinaufgetriebenen Flüssigkeiten den festsitzenden Körper fortgestofsen hätten, den man durch keine mechanische Hülfe hinabbringen konnte. Nein, die vom Magen ausgehende und dem Schlunde mitgetheilte, oder in diesem zugleich entstandene Reizung bringt

so heftige antiperistaltische Bewegungen hervor, dafs der fremde Körper weichen mufs.

Eben so ist Magendie's Versuch leicht erklärt. Indem der Schlundkopf und der Schlund durch die in die Adern gespritzte Brechweinstein-Auflösung zum Brechen gereizt werden, wird die Blase mitbewegt, und nun wirken die Bauchmuskeln und das Zwerchfell zu ihrer Entleerung mit; ein Theil der Flüssigkeit aber wird gleichsam hinaufgezogen.

Die von Magendie wieder aufgefrischte Theorie würde nie wieder Beifall gefunden haben, wenn die zu ihrer Prüfung erwählten Commissarien die Schriften seiner Gegner irgend gewürdigt hätten, die er entstellte und leichtfertig behandelte, und die von ihnen ohne Weiteres verworfen wurden.

Ich habe mit Fleifs bisher nicht von den Thieren gesprochen, denen das Zwerchfell fehlt und die dennoch brechen, als Vögel, Amphibien u. s. w., weil man sagen könnte, dafs hier die Theile mit einer Kraft wirkten, die den Säugthieren nicht so stark gegeben sey. Wir sehen bei Würmern z. B. den Leber-Egeln (Distoma hepaticum), wo gar kein Darmkanal ist, in den nährenden Gefäfsen selbst nicht selten eine rückgängige Bewegung entstehen; so nothwendig möchte man sagen, wäre sie fast überall von der peristaltischen Bewegung bedingt. Bei dem Pferdegeschlecht, das nicht brechen kann, liegt auch blofs die Unmöglichkeit desselben im Magen und Schlunde selbst; die innere Haut desselben nämlich wird durch den vortretenden Schlund vorgeschoben, auch ist dieser schief eingesenkt. Ist der Schlund des Pferdes oder Esels brandig, oder gelähmt, so kann allerdings Brechen eintreten; es giebt auch vielleicht ein Paar Fälle, wo kranke Thiere der Art gebrochen haben, ohne darauf zu sterben, allein sie waren wenigstens nahe daran.

Ein Paar kleine gegen Magendie erschienene Schriften. Marquais Reponse du Mém. de M. Magendie sur le vomissement. Paris 1813. 8. und Maingault Mém. sur le vomissement. Paris 1813. 8. habe ich nicht gesehen, doch führt Portal (a. a. O.) an, dafs Maingault nach Durchschneidung der Bauch-

Bauchmuskeln und des Zwerchfells dennoch habe Brechen entstehen sehen. Haller's Meinung ist auch vertheidigt in: C. Ed. Boehr Vera vomitus theoria contra sententiam cl. Magendie. Berol. 1816. 8.

Von vorzüglichem Werth scheinen des zu früh verstorbenen Béclard's vor der Gesellschaft der Med. Facultät in Paris angestellte Versuche, die ich aber nur aus Adelon's Physiologie T. 2. p. 602—5. kenne, wodurch er die Thätigkeit des Schlundes, so wie die des Magens beweiset, welcher wiederum sympathisch die Bauchmuskeln und das Zwerchfell zu krampfhaften Zusammenziehungen reize. Daher fiele auch der Einwurf älterer Physiologen weg, dafs das Brechen willkührlich seyn müsse, wenn jene Muskeln mitwirkten; sie wirkten nämlich nur krampfhaft. Besondern Werth legt er mit Recht auf die Thätigkeit des Schlundes, der den Magen hebt, und wenn er das aus diesem ihm übergebene empfängt, es allein und ohne äufsern Druck fortschafft.

W. Krimer's Untersuchungen und Beobachtungen über die Bewegungen des Darmkanals im gesunden und kranken Zustande (in Horn's Archiv 1821. S. 228—285.) enthalten manches hieher Gehörige, dafs jedoch keiner besondern Berücksichtigung bedarf; bei der Betrachtung der Darmfunction aber werde ich ausführlich davon reden.

Anm. 2. Das Wiederkäuen (ruminatio) im eigentlichen Sinn kommt nur bei den zweihufigen Säugthieren, oder den sogenannten Wiederkäuern vor, und zwar bei allen ohne Ausnahme, und bezieht sich blos auf die Beschaffenheit ihrer Nahrungsmittel, welche eine grofse Bearbeitung verlangen. So lange diese Thiere daher die Muttermilch geniefsen, ist ihr Pansen sehr klein, der vierte Magen hingegen verhältnifsmäfsig gröfser, und erst indem die Menge der Nahrungsmittel wegen der wesigen darin befindlichen Nahrungsstoffe so sehr zunehmen mufs, wächst auch der erste Magen zu der so beträchtlichen Gröfse. Daubenton (Hist. nat. gén. et partic. avec la descr. du cabinet du Roi T. IV. p. 464.) erzählt, dafs er von zwei zu-

gleich geworfenen und entwöhnten Lämmern das eine mit Brod und das andere mit Gras füttern liefs, und sie nach einem Jahr öffnete, wo der erste Magen des mit Gras gefütterten um Vieles gröfser war.

Von der Speiseröhre der Wiederkäuer führt ein Halbkanal hinab, dessen Seitenränder dicker sind: ist derselbe als Rinne geöffnet, so geht das niedergeschluckte rauhe Futter in den ersten Magen, oder den Pansen (ingluvies s. rumen) und wird in diesem eingeweicht, theils durch die von seinen Wänden, vorzüglich aber durch die im zweiten Magen, der Haube (reticulum), oder bei den Kamelen in den eigenen Wasserzellen, abgesonderte Feuchtigkeit. Daubenton (Sur le mécanisme de la rumination. Mém. de l'Ac. des sc. 1760. p. 389—398.) bestimmt den Zweck des zweiten Magens vorzüglich dahin, dafs in ihm das aus dem ersten Magen wieder aufgebrachte Futter zu einem Bissen formirt werde. Er sah nämlich bei einem Schafe die Haube um etwas Gras, grade wie es im Pansen vorkommt, so zusammengezogen, dafs ihr Durchmesser nicht mehr als einen Zoll betrug. Er vergleicht ferner die Wasserzellen der Kamelgattung mit der Haube: Je vois à présent que le reservoir du Chameau et du Dromedaire fait les mêmes fonctions que le bonnet des autres ruminans, qui est aussi un reservoir d'eau ou de serosité. Dieser Vergleich ist auch, was die Absonderung betrifft, gewifs richtig, allein jene Wasserzellen können keinen Bissen aufnehmen und formiren, wie er es von der Haube will.

Offenbar ist es eine gelinde antiperistaltische Bewegung, wodurch der Bissen wieder in den Mund gebracht wird. Nun wird er zerkaut und vom Speichel durchdrungen, und hierauf als eine weiche Masse wieder hinabgeschluckt. Jene Halbrinne zwischen den beiden ersten Magen hat sich aber inzwischen zusammengelegt und bildet eine Röhre, die gradezu in den dritten Magen, oder das Buch (oder den Löser, echinus s. centipellio) führt, zwischen dessen Blättern der Bissen weiter bearbeitet wird, und dann in den vierten Magen oder Labmagen

(abomasus) gelangt, der unserm Magen ähnlich ist. Das Getränk geht immer gleich durch die Röhre in den dritten und von diesem in den vierten Magen. §. 388.

Gurlt machte mich kürzlich darauf aufmerksam, dafs man das Schliefsen der Rinne zu einer Röhre beim Trinken oder beim Hinabschlingen des wiedergekäuten Bissens noch nicht erklärt habe, und das scheint allerdings der Fall zu seyn. Das Offenstehen derselben, als Halbkanal, ist durch die Erschlaffung ihrer Queerfasern begreiflich: dahingegen sieht man nicht ein, wie sich ihre freien Ränder selbst aneinander legen könnten, um eine Röhre zu bilden. Er vermuthet daher, dafs durch die Verkürzung der Längsfasern des Halbkanals der dritte Magen gegen die Speiseröhre aufwärts gehoben und so der Eintritt des Getränks u. s. w. in denselben erleichtert werde. Dieſs ist nicht unwahrscheinlich, allein da die Rinne eine Fortsetzung des Schlundes ist, so mag dieser auch wohl zu ihrer Schliefsung sehr viel beitragen: vielleicht tritt beides ein. Ich sollte glauben, dafs sich diefs durch die Untersuchung eines eben getödteten Thiers ausmitteln lassen würde.

§. 392.

Dafs der Nerveneinfluſs auf den Magen sehr grofs sey, hat nie verkannt werden können. Man sah zu oft, dafs zu anhaltende Geistesanstrengungen, dafs Leidenschaften, vorzüglich Gram, dafs Ausschweifungen die Verdauung stören; man sah Erbrechen auf Kopfverletzungen folgen, und auf der andern Seite bei überfülltem, bei geschwächtem oder durch allerlei Reize ergriffenem Magen das Denkvermögen geschwächt, Irrereden, Kopfschmerz u. s. w. entstehen: ja ein Schlag auf die Magengegend wirft den stärksten Menschen zu Boden, und man fühlt leicht von ihm aus eine gewisse Mattig-

keit und Schwäche sich über den Körper verbreiten. Betrachtet man aber auch die Nerven des Magens, so sieht man sie von allen Seiten zu ihm gehen, von oben die umschweifenden Nerven, von den Seiten die Zweige des sympathischen, so dafs der Magen von einem Nervennetz umschlungen ist und gewifs von allen Punkten eine Zuleitung statt findet. Es ist wohl daher sehr schwer, wenn nicht unmöglich, bei den überall anzutreffenden Verschlingungen, die Nerven einzeln zu würdigen. Wenn Chaussier (Journal universel de Méd. T. 1. p. 232.) vom Vagus die Bewegung des Magens und vom Sympathicus die Absonderung des Magensafts herleitet, so ist diefs freilich manchen älteren Ideen angemessen, allein dennoch unhaltbar, denn zum Darm geht wohl allein der Sympathicus, und doch ist seine peristaltische Bewegung stärker, als die des Magens.

Man hat häufig, besonders in der neuesten Zeit, durch directe Versuche den Einflufs des Vagus auf die Chymification auszumitteln gesucht, allein sehr ungleiche Resultate erhalten, wie sich erwarten liefs. Diejenigen Versuche indessen, welche am günstigsten ausgefallen sind, verdienen wohl als maafsgebend angesehen zu werden, und darnach gehet die Chymification trotz der Durchschneidung des Vagi sey es am obern Magenmunde, sey es am Halse (und hier selbst mit beträchtlichem Substanzverlust desselben) noch einige Zeit, nämlich bis zur

Verdauung des vor oder bald nach der Operation Genossenen von Statten.

Anm. Die mehrsten Versuche, welche man ehmals mit der Zerschneidung der herumschweifenden Nerven anstellte, geschahen um ihren Einfluſs auf das Athmen und die Stimme auszumitteln, und man bemerkte nur gelegentlich zugleich den Nachtheil, den jene Operation auf die Verdauung äuſserte. Ich übergehe alles Frühere davon, da Breschèt in einem vortrefflichen Aufsatze (De l'influence du système nerveux sur la digestion stomacale im Augustheft 1823 des Archives générales de Médecine) dasselbe sehr gut zusammengestellt hat, und bemerke nur, daſs Dupuy in Alfort das Erbrechen, welches auf das Durchschneiden der Vagi folgt, der gelähmten Speiseröhre mit Recht zuschrieb, so wie, daſs manche Erscheinungen, welche bei den Versuchen verschieden ausfielen, von dem verschiedenen Orte abhingen, an welchem man die Nerven durchschnitt. Magendie trennte sie in der Brust unter der Stelle, wo die Lungennerven von ihnen abgehen, und so viele Schwierigkeiten diese Operation hat, so ist sie doch in anderer Hinsicht einfach, weil man hier nur die Vagi vor sich hat, und nicht auf die Lungen und den Kehlkopf wirkt. Bei dem Durchschneiden jener Nerven am Halse wird das Athemholen aufgehoben, falls man nicht die Tracheotomie macht, die freilich gegen das Übrige nur unbedeutend ist; allein überdieſs muſs ja auch bei vielen Thieren mit dem Vagus der mit ihm in einer Scheide liegende sympathische Nerve durchschnitten werden: das Resultat muſs also dem gemäſs bei den Thieren verschieden ausfallen.

Wilson Philipp gab als Resultat seiner vielen Versuche (in: The experimental inquiries into the laws of the vital functions Ed. 2. Lond. 1818. 8. — On Indigestion. Ed. 2. Lond. 1822. 8. und in mehreren kleinen bei Broschet genannten Abhandlungen) Folgendes an:

1. Das bloſse Durchschneiden der Vagi hebt ihre Wirkung auf den Magen und also die Verdauung nicht auf.

2. Sie wird aber aufgehoben, wenn man die Durchschnittenen Nerven zurückschlägt und ihre Enden von einander entfernt.

3. Durch den galvanischen Strom kann man bei solcher Durchschneidung die Wirkung der Nerven ersetzen und die Verdauung unterhalten.

Breschet stimmte nach seinen mit Milne Edwards und Vavasseur hierüber angestellten Versuchen in dem gedachten Aufsatze diesen Resultaten bei. In einem späteren jedoch (Mém. sur le mode d'action des nerfs pneumogastriques dans la production des phénomènes de la digestion. Annales des sciences naturales. T. 4. 1825. p. 257—271) worin er neuere mit Milne Edwards gemeinschaftliche angestellte Versuche erzählt, beweiset Breschet, dafs es nicht der Galvanismus ist, welcher die Verdauung unterhält, denn gute und schlechte Leiter, Glas wie Metall, thaten dasselbe, wenn nur die untern Nerven-Enden befestigt waren; ja, es war hinreichend, wenn diese nur an die benachbarten Muskeln geheftet wurden. Als Resultate dieser Versuche wurde daher angegeben:

1. Die Durchschneidung des zehnten Paars macht die Chymification beträchtlich langsamer, ohne sie jedoch aufzuheben.

2. Die langsamere Verdauung entsteht vorzüglich durch die Lähmung der Muskelfasern der Speiseröhre.

3. Das Brechen, welches oft nach jenem Durchschneiden entsteht, hängt von der nämlichen Ursache ab.

4. Die Wiederherstellung der Thätigkeit der Chymification nach jener Operation durch Hülfe des electrischen Stroms, hängt nicht von dessen chemischer Einwirkung ab, sondern davon, dafs er die nöthigen Bewegungen veranlafst, wodurch die genossenen Nahrungsmittel der Wirkung der Magenwände gehörig ausgesetzt werden, indem sie ihre Stelle und Oberfläche verändern.

5. Durch eine mechanische Reizung der untern Nervenenden erhält man daher einen ähnlichen Erfolg.

Leuret und Lassaigne haben um die nämliche Zeit Versuche angestellt und sie in ihrer oben genannten Schrift S. 127—140 mitgetheilt. Sie schnitten bei einem Pferde auf jeder Seite des Halses ein Stück von vier bis fünf Zoll Länge aus dem Vagus, machten die Tracheotomie, damit keine Erstickungszufälle eintreten möchten, und gaben ihm eine Stunde darauf zu fressen. Da aber durch jene Operation die Speiseröhre gelähmt, und daher leicht das Genossene durch den Magen in diese übergetrieben und ausgebrochen wird, so unterbanden sie die Speiseröhre. Acht Stunden nach dem Genufs des Futters tödteten sie das Thier, und fanden die Chymification vollendet. Der Versuch ward von ihnen mit demselben Erfolg wiederholt. Sie schliefsen daraus: dafs die Verdauung unabhängig vom Einflufs der herumschweifenden Nerven geschehen kann.

Indem sie aber den Magen des Pferdes voll Feuchtigkeit und einen Theil des Futters unverändert in den Darm übergetrieben fanden (welches bei den Pferden gewöhnlich geschehen soll), so scheint es, dafs bei der Unterbindung der Speiseröhre jene Flüssigkeit nothwendig einwirken mufste, so wie dafs der Magen in einem sehr gereizten (nicht im natürlichen) Zustande war. Wie lange hätte das wohl gedauert? Auf so kurze Zeit mochten recht wohl die Äste der Vagi, welche sich über den Magen ausbreiten, durch die Zuleitung der sympathischen Nerven in Thätigkeit erhalten werden. Hier geschah auch, was Breschet und Milne Edwards nöthig fanden; indem nämlich die Speiseröhre unterbunden ward, waren ja auch die Vagi unterbunden, also ihre untere Enden befestigt.

Leuret's und Lassaigne's Schlufs würde ich also nicht gelten lassen, und sie konnten nur sagen: durch einen Substanzverlust des Halstheils der Vagi, wird, wenn durch die Tracheotomie das Athemholen unterhalten, und durch die Unterbindung der gelähmten Speiseröhre das Ausbrechen des Futters

verhindert, zugleich auch das untere Ende der Nerven befestigt wird, die Chymification nicht aufgehoben.

§. 393.

Aufser der Chymification hat man dem Magen auch noch andere Functionen zugeschrieben, von denen jedoch keine bei genauer Prüfung angenommen werden kann.

Man hat z. B. häufig geglaubt, dafs die genossenen Feuchtigkeiten zum Theil gradezu, oder auf unbekannten Wegen durch die Magenwände in die Harnblase geführt würden: allein wenn man die Harnleiter unterbindet, so kommt kein Harn in die Blase; wenn die vordere Wand der letzteren durch angeborne Misbildung fehlt, so sieht man deutlich allen Harn nur durch die Mündungen der Harnleiter zur Blase kommen, so dafs jene geheimen Wege gänzlich wegfallen, wovon mehr in dem Abschnitt von der Harnbereitung.

Everard Home nahm einen besonderen Zusammenhang des Magens mit der Milz an, und glaubte, dafs vieles unmittelbar aus jenem in diese überginge; allein dieser angebliche Zusammenhang hat sich auf keine Weise bestätigt, wie ich im fünften Abschnitt zeigen werde.

Besonders oft ist die Vermuthung geäufsert worden, dafs die einsaugenden Gefäfse des Magens sehr kräftig einwirken und eine Menge Flüssigkeiten, so wie sie in ihn gebracht werden, aufnehmen und weiter führen. Ich zweifle auch nicht, dafs jene einsaugenden Gefäfse ihren Namen verdienen,

allein wohl nicht mehr, wie die der Speiseröhre, des dicken Darms, der Leber, Milz, u. s. w. und auf keine Weise in dem Grade, wie die des dünnen Darms, denen ganz eigenthümliche Apparate zugesellt sind. Wenn eine schnelle Wirkung der in den Magen hinabgeschluckten Dinge eintritt, so ist sie bald durch den Nervenreiz, bald durch eine stärkere mechanische oder chemische Reizung, allein nie durch die Einsaugung zu erklären. Fände eine solche in stärkerem Grade in dem Magen statt, so könnte sie nur nachtheilig einwirken, indem sie nämlich die Chymification stören würde. Diese geschieht ja hauptsächlich durch die von den Magenwänden abgesonderten Flüssigkeiten, und es darf daher während ihrer Einwirkung nichts geschehen, dieselben zu vermindern.

Wird zu viele Flüssigkeit in den Magen gebracht, so geht sie wohl zum gröfsten Theil sehr bald in den Darm über, dessen einsaugend Fläche eine viel gröfsere Thätigkeit zeigt.

Anm. Offenbar ist die Menge der blutführenden Gefäfse des Magens verhältnifsmäfsig weit gröfser, als die der einsaugenden, und überhaupt, wie schon oben bemerkt ist, sehr bedeutend. Man sieht auch daher den Magen sehr oft nach dem Tode stark geröthet und die Gefäfse sehr angefüllt, etwas das selbst ältere Ärzte nicht selten täuscht, so dafs sie bei ihren Sectionen Magenentzündungen zu sehen glauben, wo keine sind. Wie oft habe ich in Obductionsberichten über Leichen solcher Menschen, die sich bei voller Gesundheit ersäuften oder erhenkten, eine Magenentzündung genannt gefunden, als ob man dabei herumgehen und seine Geschäfte ohne Merkmal

einer Krankheit verrichten könnte. Vortrefflich handelt hierüber J. Yelloly (Obss. on the vascular appearance in the human stomach. Med. Chir. Transact. Vol. 4. p. 371—424. figg.) und seine Abhandlung ist allen, besonders aber den gerichtlichen Ärzten, sehr zu empfehlen.

Sonderbar ist der Zustand des Magens und Darms nach innern Blutungen. Ich habe nie zerrissene Gefäfse darin gesehen. In einem Fall, wo ein Mann eine grofse Menge Glühwein getrunken, und darauf viele blutige Stühle und auch Blutbrechen gehabt hatte, fand ich die innere Haut im gröfsten Theil des Magens und des dünnen Darms wie blutrünstig. Es ist in solchen Fällen also wohl nur eine Blutausschwitzung (diapedesis) anzunehmen, allein zu bewundern, dafs dabei so viel Blut und so schnell, bis zur völligen Erschöpfung, hervortritt.

Über die Venen des Magens verweise ich auf den fünften Abschnitt von der Milz.

Vierter Abschnitt.

Von der Leber.

§. 394.

Die Leber (Hepar, Jecur) ist bei allen Wirbelthieren, und bei allen Mollusken, so wie bei manchen Crustaceen und bei den Arachniden deutlich als solche zu erkennen: bei dem gröfsten Theile der Crustaceen beginnt ihre Gestalt sich zu verändern, und bei den Insecten weicht sie noch mehr und so sehr ab, dafs einige Schriftsteller die Gallengefäfse der Insecten gar nicht als Analogon der Leber gelten lassen wollen. Mir scheint dagegen der Übergang jener Gefäfse zur Leber der Crustaceen erwiesen, und selbst bei manchen Würmern etwas der Leber Ähnliches vorzukommen.

So beträchtlich die Masse der Leber bei dem Menschen und den Säugthieren gefunden wird, so ist sie dennoch bei den Vögeln, Amphibien und Fischen im Verhältnifs zu ihrem Körper gröfser und am allergröfsesten bei den Mollusken, doch ohne dafs wir die Nothwendigkeit davon einsehen.

Bei dem Menschen und den Säugthieren ist die Leber im Foetuszustande gröfser, weil sie dann, durch die hinzukommende Nabelvene mehr Blut aufnimmt. Zuweilen bleibt sie jedoch sehr grofs, und ich habe sie mehrere Male sich bis zur Milz erstrecken, auch wohl mit dieser verwachsen gefunden, ohne sonst etwas krankhaftes daran zu bemerken.

Ich kann auch nach meinen vielen Beobachtungen versichern, dafs die Gröfse der Leber in keinem bestimmten Verhältnifs zur Milz steht, dafs also eine grofse Leber keineswegs eine kleine Milz bedingt, noch umgekehrt. Ich habe in der Leiche eines jungen Mannes eine auffallend grofse Leber und eine verhältnifsmäfsig eben so grofse Milz, und beide von völlig gesundem Bau, ich habe sie aber auch beide ungemein grofs und widernatürlich weich in der Leiche eines Mannes; ich habe sie beide zugleich ganz ungewöhnlich klein und sonst völlig normal in der Leiche einer ältlichen Frau gefunden, um ein Paar auffallende Beispiele zu geben.

Ich bin eben so aufmerksam auf ihr Verhältnifs zu den Lungen gewesen, habe aber auch darin nichts Allgemeingültiges gefunden. Eine grofse Leber kann eben so gut bei kranken Lungen statt finden, wie eine kleine.

Die Leber des Menschen ist im Ganzen genommen weniger abgetheilt, als die der mehrsten Säugthiere, die Wiederkäuer, Einhufer und walfischartigen Thiere jedoch ausgenommen. Bei den Vögeln und Amphibien ist die Leber der Regel nach wenig getheilt, dagegen sind bei den Seeschildkröten die beiden Lappen, woraus ihre Leber besteht, nur schwach zusammenhängend und bei der surinamischen Kröte (Diss. de Rana Pipa p. 17.) habe ich drei völlig von einander geschiedene nur durch das Bauchfell zusammenhängende Lebern gefunden. Bei den Fischen ist die Leber gewöhn-

lich wenig getheilt, dagegen sind bei einigen Weifsfischen, z. B. bei dem Karpfen, eine grofse Menge Lappen. Diese Verschiedenheiten scheinen jedoch auf die Absonderungsart der Galle keinen Einfluſs zu haben, sondern beziehen sich wohl grofsentheils auf die Lage der Leber und das dadurch zu erhaltende Gleichgewicht. Bei den Vögeln, Amphibien, Crustaceen und Insecten nimmt die Leber nämlich eben so viel von der rechten als von der linken Seite ein; bei dem Menschen und den Säugthieren liegt sie rechts; bei den Fischen und Mollusken mehr links.

Die Farbe der gesunden Leber ist bei dem Menschen nur sehr geringen Abweichungen unterworfen, und nur etwas heller oder dunkler; krankhaft kann diese nach beiden Seiten hin gesteigert werden. Die sehr dunkel gefärbte ist gewöhnlich weicher und hat eine dunklere Galle, umgekehrt die hellere, oft festere Leber eine hellere Galle. Bei den Thieren hat die dunkelgefärbte Leber oft eine sehr blafsgrüne Galle, doch kann man im Allgemeinen sagen, dafs bei den kaltblütigen Thieren überhaupt die Galle immer heller ist, ihre Leber mag eine Farbe haben, wie sie will.

Die gröfsten Abweichungen der Farben finden sich bei den Fischen. Gewöhnlich ist ihre Leber braun oder grau; dagegen fand ich sie bei dem Dorsch (Gadus Callarias) weifsgelblich; bei dem Knorrhahn (Cottus Scorpius) schön hellroth; J. Hieron Bronzerius (De principatu jecoris. Pa-

tav. 1626. 4.) fand sie bei einer grofsen frisch untersuchten Lamprete (Petromyzon marinus) ganz grün) hepar intense viride.

Die Leber ist bei dem Menschen, den Säugthieren und Vögeln derber und härter, aber auch zerreiblicher, als bei den übrigen Thieren, und bei näherer Untersuchung findet man kleine härtere Körper von weicher Substanz umgeben, und zwar durch die ganze Masse der Leber, so dafs deswegen auch gewöhnlich zwei verschiedene Substanzen darin angenommen werden, die jedoch nur sehr uneigentlich Rinden- und Marksubstanz genannt werden, da keine derselben gegen die andere eine Rinde ausmacht. Wenn man gefärbtes Wasser in den Lebergang oder die Pfortader spritzt, so scheinen jene Körper Gefäfsknäuel zu seyn, keine eigentliche Drüsenkörner (acini).

Der Zusammenhang, welcher in der Leber zwischen den Blutgefäfsen (den Arterien, den Zweigen der Pfortader, den Lebervenen) und den Gallengängen statt findet, ist etwas sehr Bemerkenswerthes und scheint sehr dafür zu sprechen, dafs sich die Stoffe sehr leicht aus dem Blute ausscheiden, durch welche die Galle in der Leber gebildet wird.

In dem gewöhnlichen Fall tritt zwar nur die Leberarterie, ein Zweig der grofsen Bauchschlagader (Coeliaca) zur Leber; häufig kommt jedoch (wobei jene klein zu seyn pflegt) eine zweite, oft sehr grofse aus der Gekröspulsader zum rechten

Leberlappen; seltener zum linken ein Zweig aus der linken Kranzarterie des Magens.

Bei allen Wirbelthieren findet sich eine Pfortader. Die Mollusken hingegen besitzen nur die Leberarterie. Abernethy (Phil. Transact. 1793. P. 1. p. 59 — 63. tab.) sah bei einem zehnmonatlichen Knaben die Pfortader über der Leber in die untere Hohlader eingehen. Die Leberarterie war etwas stärker wie gewöhnlich; die Galle wich nicht ab. Lawrence (Med. Chir. Transcat. V. p. 174.) theilt nach der Beobachtung eines nicht genannten Anatomen in London einen zweiten ähnlichen Fall von einem Kinde von einigen Jahren mit, wo auch die Pfortader nicht in die Leber ging. Die beiden Fälle, welche Meckel (Anatomie 3. §. 363. Anm.) überdiefs zweifelhaft anführt, dürfen nicht hieher gezogen werden; im ersten, den Lieutaud (Hist. Anat. Med. T. 1. p. 190.) nach Casp. Bauhin anführt, sollte die Leber und Milz bei einem Manne gefehlt haben, was wohl Niemand glauben wird; in dem zweiten, welchen Huber (Obss. aliquot anat. recus. in Sandifort. Thesaur. T. 1. p. 306.) beschreibt, bildeten die aus der Leber kommenden Venen neben der untern Holvene eines zehnjährigen Mädchens einen zweiten Stamm: zwei untere Hohlvenen gingen also durch besondere Löcher des Zwerchfells zum Herzen.

Jene obigen beiden Fälle sind zwar nur von Kindern, allein sie beweisen doch wenigstens, dafs

auch bei dem Menschen für einige Zeit wenigstens die Galle aus arteriellem Blut abgesondert werden kann. Betrachten wir aber dagegen die Gröfse und das Verhältnifs der Pfortader, welche sich auf arterielle Weise in der Leber ausbreitet, so wie, dafs sie bei allen Wirbelthieren sich auf eine ähnliche Weise verhält, so scheint es aufser Zweifel, dafs die Gallenabsonderung vorzüglich von der Pfortader ausgeht, während die Leberarterie hauptsächlich die Ernährung der Leber und aller zu ihr gehörigen Theile besorgt. Bei ihrem Zusammenhange mit den übrigen Gefäfsen sehe ich nämlich keinen Grund, sie ganz von der Gallenabsonderung auszuschliefsen.

Auf die Versuche, wo ungeachtet der Unterbindung der Arterie die Gallenabsonderung statt fand, lege ich gar keinen Werth, weil sie zu viel beweisen. Für eine gewisse Zeit kann eine Leber so etwas ertragen; auf die Länge würde dadurch die Ernährung und Belebung der Leber und ihrer Gefäfse gelitten haben, und also auch die Gallenabsonderung auf jeden Fall leiden müssen.

Der Einwurf gegen die Function der Pfortader, dafs alle Secretion arteriell sey, war immer sehr schwach, weil wir den Vorgang in den kleinsten Gefäfsknäueln oder Drüsenkörnern, nirgends kennen, und also den Antheil der venösen Thätigkeit dabei nicht zu würdigen wissen. Seit Jacobson's Entdeckuug aber, dafs die Harnabsonderung bei

den

den niedern Thieren (wenigstens gröfstentheils) venös ist, fällt jener Einwurf ganz weg.

Die Nichtigkeit des ganzen Streits geht auch aus einigen Erscheinungen der Gelbsucht (icterus) hervor. In den Fällen, wo diese durch Verschliessung des um einen Gallenstein krankhaft zusammengezogenen gemeinschaftlichen Gallengangs entsteht, mufs wohl die in der Leber abgesonderte und durch die Einsaugung wieder in das Blut gebrachte Galle als Ursache angesehen werden. Eben so, wahrscheinlich, wenn sie plötzlich (nach dem Ausbruch einer Leidenschaft, nach Betrunkenheit) eintritt; wenn die Gelbsucht aber lange gedauert hat, wenn sie selbst in Schwarzsucht übergegangen ist, da kann man wohl nur annehmen, dafs die Stoffe, aus denen sonst in der Leber die Galle gebildet wird, in dem Blut so angehäuft sind, dafs es sich in der Hinsicht schwerlich in den verschiedenen Gefäfsen unterscheidet.

Anm. 1. Meckel (Archiv f. Anat. u. Physiol. 1. S. 11 — 36.) hat die Gründe für die Annahme der Gallengefäfse bei den Insecten sehr gut auseinandergesetzt, auch scheint es mir keine Schwierigkeit zu machen, wenn man einen Theil derselben zugleich als Harngefäfse betrachten sollte. Genug es sind aussondernde Gefäfse. Wir dürfen nicht vergessen, dafs ein grofser Theil des Körpers vieler Insecten aus Harnsäure besteht, und dafs diese sich daher in einem ganz andern Verhältnifs zu ihrem Organismus befindet, wie bei den höheren Thieren. Der Name Harnsäure ist in der Beziehung bei ihnen eigentlich sehr unpassend.

Über die kleinen braunen Körper, welche bei ihm den gröfsten aller Rundwürmer, dem Strongylus Gigas, zu beiden Seiten des Darmkanals vorkommen, habe ich schon früher (Entoz.

Synopsis p. 580.) die Vermuthung geäufsert, dafs sie leberartig seyen. Bei einigen Crustaceen (z. B. Mantis) liegt ja auch die viel mehr ausgebildete Leber zu beiden Seiten des Darms.

Die Blinddärme der Aphrodite möchte ich nicht mit Treviranus (Biol. 1. S. 391.) für Gallengänge halten; die Analogie der vielen Blinddärme des Blutegels ist zu grofs, und ich berufe mich ihretwegen auf die Anatomie der Aphrodite in Pallas Miscellaneis. Dasselbe gilt von den Arterien, wo Treviranus (IV. 415.) nach Spix eine Leber annimmt, und was T. (daselbst) bei den Holothurien für Gallenorgane hält, das hat Tiedemann als blutführende Gefäfse erkannt.

Den Fettkörper der Insecten kann ich aus den von Meckel a. a. O. aufgestellten Gründen ebenfalls nicht für eine Leber ansehen.

Anm. 2. Dafs die Gröfse der Leber nicht auf den Aufenthalt der Thiere auf dem Lande, oder im Wasser, Bezug hat, ist von Treviranus (Biol. IV. S. 419.) zur Genüge erwiesen. Dieser treffliche Naturforscher bezieht dagegen die Gröfse dieses Organs auf das Assimilationsvermögen, welches nicht nach der Quantität der Nahrung, sondern blofs nach der Stärke des Reproductionsvermögens zu schätzen sey. Ich gestehe, dafs mir diefs nicht ganz klar ist. Wahrscheinlich ist wohl, dafs eine gröfsere Leber erfordert wird, theils wegen häufigeren Verbrauchs der Galle bei Thieren, deren Darmverdauung immerfort stattfindet, theils bei den mehrsten Thieren der niedern Klassen, wo mehr durch die Leber excernirt wird.

Anm. 3. Ein Paar neuere Schriftsteller, Jo. Mich. Mappes (De penitiori hepatis humani structura, praes. Autenrieth. Tub. 1817. 8.) und Henr. Bermann (De structura hepatis venaeque portarum, praes. Doellinger. Wirceb. 1818. 8.) läugnen den Zusammenhang zwischen allen Gefäfsen, wie ihn Haller, Fr. Aug. Walter und Soemmerring in der Leber annehmen, und vielleicht liefse sich das dadurch vermitteln, dafs sich nicht die Leber immer, besonders nach dem Tode, im gleichen Zustande befindet. Walter (Annotationes Academicae

Berol. 1786. 4. p. 65. exp. 11. p. 68. exp. 20. 21. p. 69. exp. 22. 23. 24. 25. p. 111. §. 49.) beweiset durch seine Versuche hinlänglich, welche Verschiedenheit hier statt findet. Ich kann sonst auch gegen M. und B. versichern, dafs ich gefärbtes Wasser so leicht aus der Pfortader in die Leberarterie habe übergehen sehen, dafs das keinem Extravasat zugeschrieben werden konnte. Dagegen glaube ich mit Sömmerring (Eingeweidelehre S. 190.) dafs der Übergang der eingespritzten Materie auf den Gallengängen in die einsaugenden Gefäfse einem Extravasat zuzuschreiben sey, besonders wenn, wie in einem Fall bei Walter, der ganze Brustgang dadurch (und noch dazu mit einer Wachsmasse) gefüllt wird, wovon das schöne Präparat noch auf unserm Museum befindlich ist. Bei Einspritzung gefärbten Wassers mit mäfsiger Kraft habe ich wenigstens nichts in die Saugadern dringen sehen. Ich gestehe ferner Sömmerring's Bemerkung volle Kraft zu, dafs dieser Übergang der eingespritzten Materien nach dem Tode kein vollgültiger Beweis eines solchen Zusammenhangs im Leben sey.

Anm. 4. Haller läfst auch aus den Zwerchfellspulsadern Zweige zur Leber gehen, welches ich mich nicht erinnere gesehen zu haben. Hingegen ist es sehr häufig, dafs die obere Gekröspulsader einen grofsen Ast zur Leber schickt, und ich begreife nicht, wie der sonst vorsichtigere Isenflamm (bei Hildebrandt, Anat. Th. 4. S. 119.) auf die wunderliche Idee gerieth, dafs jener Fall bei Menschen vorkomme, die zur Melancholie geneigt wären.

Anm. 5. Aus der Biographie médicale T. V. p. 472. sehe ich, dafs der zu früh verstorbene Laennec (im Journ. de Méd. von Corvisart etc. Ventose an XI,) einen mir nicht zur Hand gekommenen Aufsatz geschrieben hat: Mémoire contenant la description de la membrane propre du foie. In dem Dict. des sciences méd. T. XVI. p. 85. ist diese angebliche Haut beschrieben, welche das unter der vom Bauchfell stammenden, äufsern Haut befindliche, die Gefäfse umhüllende, und namentlich die sogenannte Capsel des Glisson ausmachende

Zellgewebe begreift. Mir scheint es nicht den Namen einer Haut zu verdienen. Cloquet (Traité d'Anatomie descriptive. T. 2. p. 1032.) nennt sie: Enveloppe celluleuse ou profonde.

§. 395.

Die in den Gefäfsknäueln der Leber abgesonderte Galle nehmen die in ihnen wurzelnden Gallengänge auf, tragen auch wahrscheinlich zu ihrer Bereitung daselbst mit bei, und es ist merkwürdig, dafs man nie Blut in ihnen antrifft, das doch in den Nieren so leicht mit dem Harn fortgeht: doch ist es auch hier leichter zu erkennen. Der aus den Gallengängen allmälich zusammengesetzte Lebergang (ductus hepaticus) mündet sowohl mit dem Gange der Gallenblase (ductus cysticus) als mit dem gemeinschaftlichen Gallengange (ductus choledochus) zusammen, und so lange dieser die Galle nicht in den Zwölffingerdarm ergiefst, tritt die Galle aus dem Lebergange in die Gallenblase (vesicula fellea).

Bei dem Menschen und den mehrsten Säugthieren, die eine solche besitzen, erhält sie ihre Galle blos durch ihren Blasengang, doch mit dem Unterschiede, dafs der letztere bei vielen Thieren eine Menge Lebergänge aufnimmt; bei wenigen Säugthieren dagegen gehen eigene Gänge aus der Leber in die Gallenblase (ductus hepaticocystici) dergleichen man auch ehemals dem Menschen fälschlich zuschrieb. In den Vögeln, welche gröfstentheils mit einer Gallenblase versehen sind, gehen gewöhnlich ein, zuweilen mehrere Gänge aus der

Leber in die Gallenblase, deren Ausführungsgang sich von dem Lebergang mehr oder minder entfernt in den Darm senkt. Wo die Gallenblase fehlt, da gehen gewöhnlich zwei bis drei Lebergänge zum Darm. Bei den Amphibien, die sämmtlich eine Gallenblase besitzen, geht ebenfalls der Lebergang und der Gallenblasengang getrennt zum Darm.

Die Fische haben, bis auf ein Paar von Cuvier genannte Ausnahmen, eine Gallenblase, in deren Hals oder Gang sich gewöhnlich eine Menge Lebergänge einsenken, und nur wo die Blase fehlt, geht der Lebergang unmittelbar in den Darm, sonst öffnet sich der Blasengang in den Darm ganz nahe am Magen, und nicht selten in die das Pancreas ersetzenden Blinddärme, worüber ich auf Cuvier verweise, so wie auf Fr. Guil. Mierendorff De hepate piscium. Berol. 1817. 8.

Bei den Mollusken und übrigen wirbellosen Thieren kommt keine Gallenblase vor, denn der ehemals fälschlich dafür gehaltene Dintenbeutel der Cephalopoden steht in gar keiner Verbindung mit der Leber. Bei allen jenen Thieren geht die Galle durch mehrere Öffnungen der Leber oder Gallengänge in den Darmkanal.

Bei dem Menschen und bei den Thieren, wo ein gemeinschaftlicher Gallengang ist, trägt die eigene Thätigkeit der Gallenblase wohl wenig oder nichts zu ihrer Entleerung bei, und die Bewegungen des Zwölffingerdarms wodurch die Mündung des Ganges erweitert und geschlossen wird, ziehen wohl

die Galle herbei, so wie die Wirkung des Athmens nicht zu übersehen ist. Bei den Fischen wird grofsentheils die Leber und Gallenblase bei der Verdauung von dem Magen gepreſst. Bei den Vögeln wo der Gallenblasengang sich besonders einmündet, ist eine eigene Thätigkeit darin. Bei einer Ente wenigstens habe ich die Zusammenziehungen der Gallenblase deutlich gesehen, worauf sich ihr Gang füllte, und dann in den Darm durch seine Zusammenziehung entleerte; auch der Lebergang schien sich zusammenzuziehen und zu erweitern.

In der Gallenblase wird die Galle aufbewahrt und concentrirt, so dafs sie in ihr sich dunkler und bittrer zeigt, als in der Leber. Im Allgemeinen dürfen wir sie da vorhanden glauben, wo nicht immerfort verdauet wird, sondern die neue Nahrung erst nach vollendeter Verdauung wieder aufgenommen wird, während Thiere, die immerfort verdauen, keiner Gallenblase bedürfen, weil ihre Galle immerfort in den Darm fliefst. Wir können dieſs aber nur im Allgemeinen annehmen, und da paſst es recht gut z. B. auf die wirbellosen Thiere, unter unsern Hausthieren auf das Pferd. Wir sehen aber unter den Wiederkäuern die Gallenblase sehr verbreitet, doch fehlt sie dem Hirsch und Kameel; vielen Nagern fehlt sie, bei andern ist sie vorhanden; unter den Vögeln wissen wir eben so wenig einen bestimmten Grund des Vorhandenseyns oder Fehlens der Gallenblase aufzufinden, und es treten hier vielleicht sehr individuelle Zustände ein, die

sie bedingen; oft mag sie blos als eine Erweiterung des Gallengangs anzusehen seyn, dergleichen freilich auch noch überdiefs einzeln eintritt.

Anm. 1. Unter den vielen angeblichen Fällen, wo bei Menschen die Gallenblase gefehlt haben soll, weifs ich nur einen sicheren der neueren Zeit, welchen Wiedemann (Reil's Archiv 5. S. 144.) beschrieben hat, wo die Gallenblase mit ihrem Gange, ohne alle Spur eines früheren Daseyns bei einer wahnsinnigen Person fehlte, und der Lebergang etwas stärker, als gewöhnlich war. In allen Fällen, die ich selbst gesehen habe, war immer ein, wenn auch noch so kleiner, Überrest derselben, der auf eine Zerstörung durch Krankheit hindeutete. Dasselbe gilt auch von Richter's Fall, den Wiedemann (a. a. O.) beibringt. Fr. Guil. Hnr. Trott (De vesicula fellea specimina duo. Erlang. 1822. 4. II. p. 12.) sagt, dafs ihm zwei Fälle von wirklich fehlender Gallenblase vorgekommen seyen, hat sie aber nicht näher beschrieben.

Es versteht sich übrigens von selbst, dafs ich nicht von Mifsgeburten rede, wo mit andern Theilen auch die Gallenblase fehlen kann. Dahin möchte ich auch den von Carus (in d. Dresdner Zeitschrift 2. B. S. 105.) mitgetheilten Fall rechnen, wo bei einem mifsgebildeten Knaben die Gallenblase fehlte, die Leber aber so auffallend klein war, dafs sie nur fünftehalb Loth wog.

Bei Vögeln soll öfters die Gallenblase fehlen, allein, so viel ich weifs, existiren nur die Beobachtungen Perrault's darüber, bei denen ein sonderbarer Umstand eintritt. In seinen Mémoires pour servir à l'histoire des animaux. Paris 1671. fol. p. 138. sagt er von zehn Perlhühnern, dafs sie fast alle sehr kranke, skirrhöse Lebern gehabt hätten, und dafs er nur bei zweien derselben eine Gallenblase gefunden habe. In der deutschen Übersetzung nach der neueren verbesserten Ausgabe (Der Herren Perrault, Charras und Dodart Abhandlungen zur Naturgesch. d. Thiere u. Pflanzen 2. B. Lpz. 1757. 4. S. 26.) steht aber nur, dafs er bei einigen Stücken keine Gallenblase gefunden

hätte, was bei den häufigen und oft äufserst bedeutenden Zerstörungen der Leber des zahmen Geflügels (als Fasanen u. s. w.) nichts auffallendes ist. In dem grofsen Werke (p. 159.) sagt er, dafs er bei sechs numidischen Jungfern (Ardea Virgo) die Leber sehr krank und skirrhös, und bei zwei derselben keine Gallenblase gefunden habe. In der deutschen Übersetzung der neuern Ausgabe (1. Th. S. 276.) spricht er von der kranken Leber dieser Vögel, erwähnt aber mit keinem Worte einer fehlenden Gallenblase. Dadurch wird die Sache sehr verdächtig. Wie gesagt aber, bei kranker Leber des Hausgeflügels ist mir das Fehlen der Gallenblase überhaupt zweideutig; von Vögeln, die im gesunden Zustande die ihnen sonst zukommende Gallenblase nicht gehabt hätten, weifs ich kein Beispiel.

Anm. 2. Die Erweiterung des Gallengangs zwischen den Häuten des Zwölffingerdarms bei dem Elefanten, der keine Gallenblase hat, ist wegen ihrer Zusammensetzung aus mehreren Höhlen (Camper Description d'un Elephant mâle p. 39. tab. 7.) sehr merkwürdig, und kommt einer Gallenblase auch selbst durch den Bau der innern Haut sehr nahe. Dagegen hat Neergaard (S. 226. Taf. 6. Fig. 5—8.) eine einfachere Erweiterung des Gallengangs zwischen den Häuten des Zwölffingerdarms bei dem Waschbären gefunden, der aber auch, wie alle Raubthiere, eine Gallenblase hat. Cuvier (Leçons T. 4. p. 46.) hatte eine ähnliche interessante Beobachtung bei dem Steinbutt (Pleuronectes maximus) gemacht, wo der Gang der Gallenblase sich unmittelbar vor der Einsenkung in den Darm in eine zweite Blase erweitert, welche einen Theil der Lebergänge aufnimmt, und dann mit einem sehr kurzen Gange nicht weit vom Pförtner in den Darm tritt, so dafs die Galle sich an zwei Stellen ansammeln kann. Bei dem Waschbären den ich selbst untersucht habe, gehen keine besonderen Gänge in die Erweiterung. Sehr starke Abtheilungen in der Gallenblase des Löwen beschrieb C. F. Wolff in N. Comm. Petrop. XIX. p. 379—93. Taf. 6.

Anm. 3. Über die sogenannten Ductus hepatico-cystici,

welche man ehemals bei dem Menschen annahm, und nachher mit Recht geleugnet hat, kann ich auf Haller verweisen, doch bemerke ich noch ausdrücklich, dafs dieser vollkommen Recht hat, wenn er die Beobachtungen Andr. Westphal's (Existentiam ductuum hepatico-cysticorum in homine def. resp. J. Dav. Nallinger. Gryph. 1745. 4.) verwarf; sie verdienten so wenig Glauben, als die nach Haller von Fr. Lebegott Pitschel (Anat. und Chir. Anmerkungen. Dresden 1784. 8.) mitgetheilten, der in funfzehn menschlichen Leichen eine grofse Menge Gänge gefunden hatte, die er auch abbildete, allein die gewifs nur einsaugende Gefäfse waren. Dagegen scheint der in J. Cph. Andr. Mayer resp. Rud. Thooph. Loewel Diss. de ductibus hepatico-cysticis (Traj. ad V. 1783. 4.) beschriebene und abgebildete Fall, wo ein Zweig des sonst wie gewöhnlich verlaufenden Lebergangs sich in die Gallenblase senkte, allerdings eine seltene Abweichung darzustellen.

Da die neueren Schriftsteller über vergleichende Anatomie die Beschaffenheit der Gallengänge bei den Säugthieren hinsichtlich ihrer Verbindung übergehen, so will ich wenigstens ein Paar eigene Beobachtungen von unsern Hausthieren mittheilen.

A. Wahre Ductus hepatico-cystici kenne ich nur bei dem Rinde, wo von mehreren Seiten (wenigstens acht bis zehn) Gänge aus der Leber in die Gallenblase dringen. Bei dem Kalbe sind sie so fein, dafs man wohl mit der Sonde durch die Gänge in die Blase, aber nicht rückwärts gehen kann; in der Blase des Ochsen hingegen sind die Gänge, besonders gegen den schmalern Theil der Blase, so weit, dafs man überall hin leicht durchdringt, zum Beweise, dafs keine Klappen darin sind.

B. In dem Schafe dringen keine Gänge in die Blase, dagegen gehen, aufser dem grofsen Lebergange, mehrere Nebengänge von den Seiten in den Gallengang, so dafs dieser, wenn man ihn herauspräparirt, ästig erscheint. Dieselbe Einrichtung findet bei dem Hunde statt. Von dem gelappten Bau der Leber hängt diefs aber bei diesem nicht ab, denn bei dem Waschbären

fand ich es nicht so, sondern der Lebergang verbindet sich mit dem Gallenblasengang wie bei uns.

C. In dem Schweine vereinigt sich der Lebergang mit dem Gallenblasengange ebenfalls wie bei uns und bei den Affen.

Dieſs sind wohl die drei regelmäſsigen Verbindungsarten der Lebergänge bei den Säugthieren, und gelegentlich werde ich darüber speciellere Untersuchungen bei den verschiedenen Ordnungen und Gattungen aufstellen, um zu sehen, ob sie für uns zu einem Resultate führen.

Zweimal (im December 1818 und im März 1820) habe ich ganz dieselbe Abweichung gefunden. An der gesunden Leber eines Mannes ging der linke und rechte Lebergang nicht zusammen, um den gemeinschaftlichen Lebergang zu bilden, sondern der linke ging (wie sonst der gemeinschaftliche) mit dem Gallenblasengang zusammen und bildete den Ductus choledochus. Der rechte gröſsere Lebergang ging für sich in einiger Entfernung von dem vorigen in den Choledochus ein, aus dem also hier die Galle, wenn sie nicht verbraucht ward, in den Gallenblasengang u. s. w. zurückflieſsen muſste. In der Leiche eines Weibes fand ich es eben so; der rechte dreimal so groſse Lebergang ging in der Entfernung eines Zolls von der Stelle, wo der kleine linke Lebergang sich mit dem Blasengang vereinigte, in den D. choledochus.

Anm. 4. Magendie (Physiologie Ed. 2. T. 2. p. 464.) sagt, daſs Amusat kürzlich eine kleine spiralförmige (spiroide) Klappe im menschlichen Gallenblasengange entdeckt habe. Das konnte er freilich nicht, da Heister schon vor hundert Jahren (Ephem. Ac. Nat. Cur. Cent. V. et VI. p 242. Tab. II.) diese Spiralklappe beschrieben und abgebildet hat. Haller (El. Physiol. VI. p. 259.) drückt es auch sehr gut aus: Ductus cysticus multis cellulosis vinculis in se ipsum retractus plicis per cellulosam telam conjunctis spirale quid habet, alias evidentius, minus manifestum in aliis. Mayer bildet auch in der, in der vorigen Anm. genannten Diss. den Gang spiralförmig ab, und beschreibt ihn auch so in seiner Beschr. d. menschl. K. B. 4.

S. 459. Neuere Schriftsteller haben dagegen das spiralförmige allerdings verkannt. Walter (Annot. Ac. p. 81. Tab. 1.) hat drei bis vier Queerklappen in jenem Gange; Sömmerring (Eingewl. S. 205.) neun bis zwanzig von Zellstoff gebildete Queerbalken; Cuvier (Leçons IV. p. 38. fünf bis sechs; Meckel (4. S. 347.) ungefähr zwölf Klappen. Amusat hat also das Verdienst, den Bau auf das Neue richtig dargestellt zu haben. — Wenn man die äufsere Haut des Gallenblasengangs um denselben sitzen läfst, und ihn dann umkehrt und aufbläset, so zeigt sich die Spiralklappe am besten: nimmt man jene vorher weg, so wird diese sehr unscheinbar. Kehrt man den Gang nicht um, sondern schneidet man ihn der Länge nach auf, so entsteht der Schein von Queerklappen.

§. 396.

Die Galle der Säugthiere und Vögel ist dunkler und schärfer, als die der Amphibien und Fische, bei jenen ist sie gewöhnlich sehr blafsgrün, bei diesen grünlich, oder gelblich. A. Moreschi (Del vero e primario uso della Milza nell' nomo e in tutti gli animali vertebrati. Milano 1803. 8. p. 126.) sagt, dafs er nie die Galle so scharf und von so anhaltender Bitterkeit gefunden habe, als beim Falken. Auf die Farbe ist gewifs überall zu rechnen; diese ist auch in der Galle der Leber viel heller, als in der Gallenblase, doch mufs man hier nur von dem natürlichen Zustande reden. Wie sehr die Galle durch Krankheit verändert werden kann ist allgemein bekannt; sie ist dann bald von der Farbe des Grünspans, und so sauer, dafs die Zähne davon stumpf werden, bald von der Farbe und Consistenz des Eydotters u. s. w. Morgagni (De causis et sedibus morborum, Epist. 59. §. 18.) er-

zählt, dafs er in der Leiche eines im dreitägigen Fieber unter Krämpfen gestorbenen Knaben, eine Menge grüner (aeruginosa) Galle im Magen und in den Därmen gefunden habe, wovon das Scalpell eine violette Farbe annahm. Wie er dasselbe voll Galle in das Fleisch von ein Paar Tauben brachte, so dafs die Galle in der Wunde zurückblieb, so starben sie bald unter Zuckungen, und wie er einem Hahn damit getränkte Brotkrumen zu fressen gab, so starb derselbe auf eben die Weise.

Die Menge der abgesonderten Galle irgend genau zu bestimmen, ist wohl sehr schwer. Leuret und Lassaigne (S. 83.) schätzen die Galle, welche aus dem Gallengange des Pferdes in einer Viertelstunde ausfliefst, auf zwei Unzen. Das ist ungeheuer viel! J. Ge. Seeger (Diss. de ortu et progressu bilis cysticae. L. B. 1739. recus. in Hall. Diss. anat. III. p. 245.) entleerte aus der Gallenblase eines Hundes mehr als eine Unze Galle in sechs Stunden, Heuermann (Physiologie 3. S. 776.) sagt, er habe von Hunden in vierundzwanzig Stunden fünf bis sechs Unzen erhalten. Wenn man nun die Leber der Hunde, bei welchen jene Versuche gemacht wurden, mit der menschlichen vergleicht, so mufs eine bedeutende Menge Galle in derselben bereitet werden. Bianchi (Historia Hepatica T. 1. p. 117.) wollte in der Leber und Gallenblase eines gesunden, durch den Strang hingerichteten Menschen, sechs Unzen Galle gefunden haben, und daher in vierundzwanzig Stunden nicht

mehr als eine bis zwei Unzen Galle entstehen lassen, welches gewifs zu wenig ist, wenn man ihm auch zugestehen mufs, dafs die Leber die Flüssigkeit nicht sehr schnell excernirt. Bloch (Med. Bemerkk. S. 28.) erzählt einen Fall, wo durch einen Abscefs bei einer 73jährigen Frau 62 Gallensteine entfernt wurden, und hernach täglich zweimal verbunden ward, wo jedes Mal zwei bis drei Unzen Galle aus dem Geschwüre flossen; trotz dieses starken, vierzehn Tage dauernden, Abgangs der Galle aber, war weder an der Efslust, noch an der Verdauung, noch an der Farbe des Koths eine Veränderung wahrzunehmen. Man sieht also, dafs eine viel gröfsere Menge Galle abgesondert wird; ob es aber bei dem Menschen bis zu vierundzwanzig Unzen in eben so viel Stunden gewöhnlich kommt, wie Haller (El. Phys. VI. p. 606.) annimmt, möchte man doch bezweifeln.

Anm. Haller (p. 605.) sagt, dafs Wepfer die leere Blase eines Hundes am andern Tage gefüllt gesehen habe, allein dieser spricht von dem Körper des todten Thiers, worin am andern Tage die Gallenblase mehr gefüllt gewesen sey, so dafs die Sache hier eigentlich kaum hergehört.

Ältere Schriftsteller sprechen nicht selten von einer sehr grofsen Menge Galle bei Wassersüchtigen, geben aber auch zugleich die Galle wasserhell an, so dafs man sieht, dafs hier von den öfters vorkommenden Fällen die Rede ist, wo der Gallenblasengang durch einen Stein verstopft und die Gallenblase mit Serum erfüllt ist. Seb. Just. Brugmans (Quaestiones medici argumenti. L. B. 1796. 8. p. 11 — 19. De functione vesiculae fellcae.) hat einen solchen Fall ausführlich angegeben, und ich habe mehrere beobachtet. Die Flüssigkeit ist

Wasser mit Eiweifs, und beläuft sich oft auf sechs und mehr Unzen, so dafs die innerste Haut der Gallenblase ihr ganzes Netzwerk verloren hat und glatt ist.

Wenn aber ältere Schriftsteller von zehn bis zwölf Pfund solcher wässerigen Galle reden, so müssen sie einen Hydrops saccatus hepatis vor sich gehabt haben, der freilich noch mehr betragen kann. Ich begreife jedoch nicht, wie Reil (Über die Erkenntnifs und Cur der Fieber. 3. B. S. 391.) hierbei an Galle denken konnte. De Haen (Ratio medendi. Ed. 3. P. 4. p. 133.) den Reil citirt, spricht offenbar von einer Wassersucht der Gallenblase.

§. 397.

Die chemischen Untersuchungen der Galle sind sehr zahlreich, und jede folgende hat so verschiedene Resultate von den vorhergehenden geliefert, dafs man das Ganze für etwas sehr Unsicheres halten mufs, indem theils die Producte häufig mit den Educten verwechselt zu werden scheinen, und indem die Galle selbst so sehr abweicht, dafs wenigstens die Analyse der menschlichen Galle, die obenein gewöhnlich aus den Leichen krank gewesener Personen genommen wird, wenig Zutrauen verdient.

Thenard (3. p. 626.) nimmt an, dafs achthundert Theile Ochsengalle zusammengesetzt sind, aus:

Wasser	700
Harziger Materie	15
Picromel	69
Gelber Materie (in veränderter Menge, etwa)	4
Soda	4
Phosphorsaurer Soda	2
Salzsaurer Soda, salzsaurem Kali . .	3,5

Schwefelsaurer Soda	0,8
Phosphorsaurem Kalk und vielleicht Magnesia	1,2
Eisenoxyd, einige Spuren.	

Nach Berzelius (Überblick über die Zusammensetz. thier. Flüss. S. 45.) hingegen besteht die Ochsengalle aus:

Wasser	907,4
Gallenstoff	80,0
Thier. Schleim der Gallenblase in der Galle aufgelöset	3,0
Alkalien und Salzen, die allen thierischen Flüssigkeiten gemein sind .	9,6
	1000,0

Der Gallenstoff, welcher die Galle characterisirt, ist sehr bitter, mit einem süfslichen Nachgeschmack, von einem eigenthümlichen Geruch, und bei den meisten Thieren zwischen grün und grünlichgelb abwechselnd. Er ist in Wasser und Alkohol auflöslich. Wie der Eiweifsstoff des Bluts, aus dem er gebildet wird, vereint er sich mit Säuren und zwar auf zweierlei Weise. Mit der Essigsäure macht er eine auflösliche Verbindung. Wird aber zu dieser Auflösung eine mineralsäure hinzugethan, so wird der Gallenstoff niedergeschlagen, indem er mit ihr eine herzähnliche Materie bildet, die bei Erhitzung schmilzt, sich in Weingeist auflöset und durch Zusatz von Wasser daraus gefällt wird. Die Alkalien, alkalischen Erden und alkalisch-essigsauren Salze zersetzen diesen Stoff und

lösen ihn auf: erstere, indem sie ihn seiner Säure berauben; letztere, indem sie ihm Essigsäure darbieten, die ihn in Wasser auflöslich macht. Berzelius a. a. O.

Der Gallenstoff, wenn er rein ist, zeigt sich der ganzen getrockneten Galle vollkommen vergleichbar. Mit dem Äther bildet er, wie der Eiweifsstoff des Bluts, eine fettwachsartige Verbindung, giebt aber nicht, wie dieser bei der Destillation, Ammoniak, enthält also kein Stickgas, und Berzelius fragt daher, was bei der Bildung des Gallenstoffs aus dem Stickgas der eiweifsartigen Materie des Bluts geworden seyn kann.

Thenard's Picromel ist der unveränderte Gallenstoff bei Berzelius, und die harzige Materie Thenard's erklärt B. für ein Product aus dem Gallenstoff und einer Mineralsäure, dergleichen in der Galle selbst nicht vorkommt.

Die menschliche Galle scheint nach Thenard aus Wasser, einer geringen Menge gelber Materie, aus Eiweifs, einer Art Harz, und den nämlichen Salzen zusammengesetzt, welche in der Ochsengalle vorkommen.

Anm. 1. Thenard (p. 631.) bemerkt, dafs die Galle des Menschen, wenn die Leber in Fett überzugehen anfängt (passe au gras); minder harzig sey, als im gewöhnlichen Zustande und dafs sie, wenn jener Zustand so sehr überhand nimmt, dafs fünf Sechstheile der Leber aus Fett bestehen, nur eiweifsstoffig sey. Das war wenigstens das Resultat von sechs Analysen der Galle fast ganz fettartiger Lebern; nur eine

Galle

Galle darunter enthielt etwas Harz und war daher sehr merklich bitter.

Chevreul (Note sur la présence de Cholesterine dans la bile de l'homme. Mém. du Musée d'Hist. nat. T. XI. p. 339. 440.) erzählt, dafs er die Cholesterine, welche sonst nur in den Gallensteinen gefunden sey, auch in der menschlichen Galle selbst gefunden; dafs er sie auch in grofser Menge in der Galle eines Bären, und in sehr geringer in der eines Schweins gefunden habe. Berzelius (Årsberättelser. 1825. p. 279.) bemerkt jedoch dagegen, dafs dieſs nichts Neues sey, da in seiner Thierchemie schon vor vielen Jahren gezeigt, dafs der Gallenstoff mit Äther jenes Fett gebe, und dadurch Chevreul auch nur dasselbe gefunden habe.

So viele Gallensteine von Thieren ich gesehen habe, so habe ich doch nie solche darunter gefunden, wie die, welche bei dem Menschen vorkommen, und jene Cholesterine in grofser Menge enthalten. Bald unvermischt, wo sie ganz weifs, oder ins Gelbe spielend erscheinen, auf der Aufsenfläche entweder maulbeerförmig, inwendig krystallinisch, vom Centrum ausstrahlend; oder äufserlich hahnenkammförmig oder blättrig sind; bald mit einer dünnen Lage von Cholesterine umgeben; bald gemischt, mit gewöhnlicher Gallensubstanz, und dann verschiedener Gestalt und verschiedenen Gefüges. Von den ersteren kommen einige gute Abbildungen vor in Walter's Anatomischen Museum 1. Th. Berlin 1796. 4. m. ill. Fig. und von einigen der genannten, seltenern Formen, die ich späterhin erhalten, in: Leop. Ferd. Schmidt Diss. de concrementorum biliariorum genesi. Berol. 1821. 8. tabb.

Anm. 2. Nach Thenard ist die Galle des Hundes, des Hammels, der Katze und des Kalbes aus eben den Theilen bestehend, wie die des Ochsen. Die Galle des Schweins giebt er so verschieden an, dafs man glauben sollte, er habe sie in einem widernatürlichen Zustande, (vielleicht bei einem sehr gemästeten Thiere?) gesehen. Sie soll nämlich wirklich eine Seife seyn; man fände darin weder Eiweifsstoff, noch thierische Materie

noch Picromel; sie enthalte nur eine fette Materie in grofser Menge, Soda und einige andere Salze. Sie werde auch durch Säuren und selbst durch Weinessig plötzlich und gänzlich zersetzt.

Die Galle der Vögel, des Küchleins, des Kapauns, des Puters, der Ente, enthält nach Thenard mehr Eiweifsstoff, als die der Säugthiere; das Picromel hat keinen merklichen Zukkergeschmack, sondern ist sehr scharf und bitter; man findet nur Spuren von Soda darin; der Bleizucker schlägt kein Harz daraus nieder.

Von der Galle des Rochen und des Lachses sagt Thenard, dafs sie bei der Abdampfung eine sehr süfse, wenig scharfe Materie gebe, und kein Harz zu enthalten scheine; die sehr bittere des Karpfen und des Aals enthalte wenig oder gar keinen Eiweifsstoff, wohl aber Soda, Harz, und eine süfse und scharfe Materie, wie die erstgenannten Fische, und die wahrscheinlich Picromel sey.

Anm. 3. Da die Chemie bis jetzt so wenig über die Unterschiede der Galle sagt, so ist es wohl nicht überflüssig, jeden andern Weg zur Vergleichung einzuschlagen, und so z. B. die Thiere, welche in der Galle leben, zusammenzustellen, da in ähnlicher Galle gewifs ähnliche Bewohner sind. Ich finde z. B. in der Bursa Fabricii bei den jungen Vögeln ganz verschiedener Ordnungen immer dasselbe Doppelloch, und schliefse daraus auf die Identität der darin enthaltenen Feuchtigkeit.

Bei sehr vielen Säugthieren, die von Vegetabilien leben, finden wir das Distoma hepaticum, nämlich bei dem Känguruh, bei dem Hasen, Kaninchen, Eichhörnchen, bei dem Kameel, bei dem Hirsch, Damhirsch und Reh, bei den Antilopen (A. Kevella und Corinna), bei dem Rinde, bei der Ziege, bei dem Schafe, bei dem Pferde und Esel, bei dem Schwein. Bei dem Menschen kommt ein ganz ähnliches oder dasselbe Doppelloch vor, das ich ehemals D. lanceolatum nannte, hernach für ein jüngeres Thier nahm und mit dem D. hepaticum verband, das aber kürzlich Ed. Mehlis (Obss. anat. de Distomate hepatico

et lanceolato. Gott. 1825. fol.) wieder als eigene Art unterschieden hat, und auch bei mehreren jener genannten Thiere annimmt, worüber ich noch Zweifel hege.

In den Gallengängen der Katze und des Fuchses hat Fr. Chr. Hnr. Creplin (Obss. de Entozois. Gryphisw. 1825. 8. p. 54.) ein kleines Doppelloch (D. Conus) entdeckt, das ich ebenfalls bei der Katze, doch etwas gröfser gefunden habe. Andere kleine Doppellöcher habe ich bei dem Seehunde (D. tenuicolle) und ganz kürzlich bei dem Meerschwein in den Gallengängen gefunden. Offenbar andere Familien von Doppellöchern in der Galle fleischfressender Säugthiere.

Nur bei einigen Vögeln (Falko chrysaëtos, F. Melanaëtos und F. pennatus, und bei den Krähen) sind kleine Doppellöcher in der Gallenblase, wieder eigner Art.

Unter den Amphibien ist bis jetzt blos das D. crystallinum sehr selten in der Gallenblase der Frösche gefunden.

Nur bei einer einzigen Fischart, dem Uranoscopus scaber, habe ich bisher Würmer (Distoma capitellatum) in der Gallenblase gefunden, aber dafür auch in allen Exemplaren desselben, die ich untersucht habe. Die Galle war immer gelblich und so trübe, als wenn sich Häutchen darin bilden wollten. Ehrenberg hat ein Doppelloch in der Gallenblase der Echeneis Remora gefunden, das wir noch nicht verglichen haben.

In der Leber unsers Flufskrebses kommt das Distoma isostomum vor. — Immer also nur Distomata in der Galle, denn wenn Strongylus Gigas in der Leber bei Thieren vorkommt, so ist wohl in der Substanz derselben überhaupt, grade wie in der Substanz der Nieren, worin ich ihn bis jetzt nur gefunden habe.

§. 398.

Aufser dem wichtigen Einflufs, welchen die Galle bei der Verwandlung des Chymus in Chylus äufsert, aufser dem Reize, den sie auf den Darmkanal zur Fortschaffung des Kothes, ausübt, und

wovon erst weiter unten die Rede seyn kann, hat sie gewifs noch einen eben so grofsen auf den Organismus überhaupt, so sehr die mehrsten Physiologen dagegen streiten, dafs unter den Neueren fast nur Prochaska (Physiol. S. 417.) dafür spricht.

Sollte blos Galle bereitet werden, um zur Chylification zu dienen, so bedurfte es zwar niemals eines so grofsen Organs dazu, als die Leber, und bei dem Foetus, wo keine Chylification statt findet, wo sie also noch viel kleiner hätte seyn können, ist sie am allergröfsesten, nimmt auch den gröfsten Theil des Bluts der Nabelvene auf, und doch wohl nur, um eine Veränderung in dem Blute zu bewirken.

Haller (Elem. Physiol. VI. p. 615.) sagt, dafs die Galle, wenn sie excrementitiell sey, nicht in den Zwölffingerdarm, sondern in den Mastdarm geleitet seyn würde, allein sie ist ja nicht blofs als Excrement zu betrachten, sondern nur ein Theil derselben wird als solcher mit dem Koth ausgeleert. Auffallend schwach ist auch Dömling's Grund, dafs die Galle nämlich nicht eine doppelte Function ausüben könne. Man sieht die Nothwendigkeit davon wenigstens nicht ein.

Die Leber hat offenbar mit den Excretionsorganen eine sehr grofse Analogie. Ihre Absonderung steht nämlich mit dem allgemeinen Wohlseyn in der innigsten Verbindung. Wie in den kälteren Klimaten vorzüglich die Lungen leiden, so in den heifseren die Leber, und die Aussonderung der Haut

und der Nieren bietet nicht mehr Abweichungen dar, als die der Galle. Plötzlich kann sie so vermehrt werden, dafs eine grofse Menge Galle nach oben und nach unten ausgeleert wird, und nur mit dem gröfsten Unrecht könnte die Polycholie geläugnet werden, die man einem Diabetes, und einem anhaltenden Schweifse entgegen stellen kann. Eben so, wenn ihre Absonderung, oder ihre Aussonderung gehemmt wird, so entsteht eine Gelbsucht oder eine Schwarzsucht; wie bei gestörter Entkohlung des Bluts in den Lungen eine Blausucht; wie die Ausbreitung urinöser Stoffe in alle Theile des Körpers bei gehinderter Harnexcretion; wie Wassersucht nach unterdrückter Hautausdünstung.

Weit entfernt, die Galle schon als solche im Blut anzunehmen, kann ich doch nicht umhin, ihre entfernten Bestandtheile vorzüglich im venösen Theile desselben so reichlich vorhanden zu glauben, dafs es zu ihrer Bildung sehr wenig bedarf, so dafs auch daher, bei einer Störung der Gallenexecretion, sehr leicht das Serum des Bluts gefärbt abgesondert wird, und zwar gewifs in vielen Fällen, ohne dafs Galle aus der Leber und Gallenblase in das Blut zurücktritt, obgleich es in den mehrsten wohl geschehen mag. Wenn auch die Leber verhärtet wird und wenig oder gar nicht mehr absondert, so ist das aus dem Blute geschiedene Serum am allerdunkelsten, weil sich die Gallenstoffe in jenem vielmehr angehäuft haben. Man sieht bei der Gelb-

sucht zuerst nur das Serum der Höhlen, des Zellgewebes, die wässerige Feuchtigkeit, die Krystallinse und Glasfeuchtigkeit des Auges gefärbt; hernach zeigen sich die Knorpel, die Bänder, die Knochen, zuletzt die Nervensubstanz eben so gefärbt. Kerckring (Spicileg. anat. p. 118. obs. 57.) fand bei einem achtmonatlichen, von einer gelbsüchtigen Mutter todtgebornen Kinde nicht blos die Haut, sondern auch alle Knochen von gelber Farbe. Woher diese allgemeine Gallenausbreitung, wenn nicht das Blut überall die Stoffe dazu enthielte, und die es sonst in der Leber absetzt. Menschen mit gewissen Gemüthsstimmungen tragen auch daher gewöhnlich die gelbe Farbe zur Schau. Giebt es aber wohl eine einzige Flüssigkeit, die als blofses Secretum zu betrachten wäre, und wobei so etwas vorkommt?

Wovon das Blut durch die Gallenabsonderung befreit wird, hat man oft zu bestimmen gesucht; allein, wie ich glaube, hat man darin gefehlt, dafs man nur von Elementarstoffen, z. B. Kohlenstoff und Wasserstoff sprach, da wohl alles zu nennen ist, was von der Galle mit dem Koth weggeht. Daher zeigt sich auch bei dem Foetus, der nicht verdaut, aber bei dem vieles Blut durch die Leber strömt, das Kindspech als Folge dieser Excretion, und in so bedeutender Menge.

Überdiefs steht endlich die Leber in sehr naher Beziehung zur Fettbereitung, wovon ich bei dieser ausführlich zu reden habe.

Anm. 1. Lenhossek (Physiol. 3. p. 139.) übertreibt die Function der Leber, wie es nur in den ältesten Zeiten geschah, wo man ihr die ganze Blutkochung zuschrieb, und wovon ich bei der Sanguification sprechen werde. Er fragt nämlich: An imponderabilis biotici fons praecipuus, quantum id vegetativis prospicit functionibus et gangliorum animat systema, hic supponi et ipsum hepar pro vero abdominali cerebro haberi non debeat? Ich sehe keinen Grund dafür.

Anm. 2. Bei Kindern, wo der Darm getheilt, oder unterbrochen ist, kann in dem von der Leber nichts empfangenden Darmstück als Produkt eigner Absonderung ebenfalls sich eine Materie anhäufen, die aber von dem gewöhnlichen Kindspech verschieden ist.

Aufser den in diesem Abschitt schon genannten Schriften, nenne ich noch:

James Maclurg Experiments upon the human bile. Lond. 1772. 8. — Sebast. Goldwitz Neue Versuche zu einer wahren Physiologie der Galle. Bamberg 1785. 8. — Guil. Godofr. Ploucquet resp. Chr. Hnr. Jac. Bolley Diss. Expp. circa vim bilis chylificam. Tubing 1792. 4. — Joseph Dömling Ist die Leber Reinigungsorgan. Wien 1798. 8. — Wilh. Saunders Abhandlung über die Structur, die Ökonomie und die Krankheiten der Leber. A. d. E. Dresd. u. Lpz. 1795. 8. — Adph. C. P. Calliseu de Jecinore. Kil. 1809. 8. — Michelangelo Giordano Diss. fisiol. sull' uso della bile. Napoli. 1815. 8. — C. Jg. Lorinserde functione hepatis sana et laesa. Berol. 1817. 8. — Nic. Muider de functione hepatis. L. B. 1718. 8. — J. Rud. van Maanen Comm. de functione hepatis. L. B. 1822. 4. — J. Fr. Beltz Quaedam de hepatis dignitate. Berol. 1822. 8. — Conr. Hoenlein Descr. anatomica systematis venae portarum in homine et quibusdam brutis. Mogunt. 1808. fol. tabb. — Hnr. Rathke Über die Leber und das Pfortadersystem der Fische. In Meckel's Archiv f. Anat. u. Physiol. 1. S. 126 — 152.

Zusatz.

Nachdem dieser Abschnitt bereits in den Druck gegeben ist, erhalte ich die reichhaltige Schrift von Fr. Tiedemann und Leop. Gmelin: Die Verdauung nach Versuchen. 1. B. Heidelb. u. Lpz. 1826. 4. Ich kann hier also nur die Resultate ihrer Untersuchungen über die Galle anhängen, und die Abschnitte jenes Werks über den Speichel, den Magensaft u. s. w. am Schluſs dieses Bandes in den Zusätzen benutzen.

Die Verfasser nehmen nach ihren Versuchen (S. 84.) in der Ochsengalle folgende Bestandtheile an: 1. Ein riechendes, bei der Destillation übergehendes Princip. 2. Gallenfett. 3. Gallenharz. 4. Gallen-Asparagin. 5. Pikromel. 6. Farbestoff. 7. Eine stickstoffreiche, leicht in Wasser, nicht in kaltem, aber in heifsem Weingeist lösliche Materie. 8. Eine nicht in Wasser, aber in heifsem Weingeist lösliche thierische Materie (Gliadin?). 9. Eine in Wasser und Weingeist lösliche, durch Galläpfeltinctur fällbare Materie (Osmazom?). 10. Eine Materie, welche beim Erhitzen einen Harngeruch verbreitet. 11. Eine in Wasser, nicht in Weingeist lösliche, durch Säuren fällbare Materie (Käsestoff, vielleicht mit Speichelstoff?. 12. Schleim. 13. Doppelt-kohlensaures Ammoniak. 14—20. Talgsaures, ölsaures, essigsaures, cholsaures, doppelt-kohlensaures, phosphorsaures und schwefelsaures Natrum (nebst wenig Kali). 21. Kochsalz. 22. Phosphorsaurer Kalk. 23. Wasser, welches 91,51 Procent beträgt.

In der Hundegalle fanden sie (S. 89.) 1. Ein riechendes Princip. 2. Gallenfett. 3. Wahrscheinlich Harz, jedoch in in kleiner Menge; daher sie wenig durch Bleizucker gefällt wird. 4. Picromel. 5. Viel Farbestoff. 6. Eine Materie, die aus der heifsen weingeistigen Lösung beim Erkalten niederfällt (Gliadin?). 7. Speichelstoff oder eine ähnliche Materie. 8. Schleim. Hiervon scheint nur wenig in gelöstem Zustande in der Galle vorzukommen, da diese gar kein, oder sehr wenig kohlensaures Natrum enthält. 9. Wahrscheinlich talg- und öl-

saures Kali. 10. Essigsaures, phosphorsaures, schwefelsaures und salzsaures Natrum. 11. Phosphorsauren Kalk.

Mit der Menschengalle haben die Verfasser (S. 90.) wenige Versuche angestellt, durch welche sie darin Gallenfett, Harz, Picromel und Ölsäure fanden. Der nicht in Weingeist lösliche Theil der Galle enthielt aufser Schleim eine grofse Menge einer in Wasser löslichen Materie. Aufserdem enthielt die Galle auch Farbestoff und ohne Zweifel noch mehrere andere Stoffe. Nach Gallen-Asparagin haben sie nicht geforscht.

Die Verfasser (S. 46.) glauben nicht mit Berzelius, dafs das Gallenfett durch den Äther aus dem Gallenstoff gebildet werde, sondern halten ihn für einen Bestandtheil der Galle, weil kein andres Beispiel vorhanden sey, dafs der Äther auf organische Verbindungen zersetzend wirke, und da sie gefunden haben, dafs der Äther nicht grade aus der Galle aller Thiere Gallenfett auszieht. — Die von ihnen (S. 53.) entdeckte Cholsäure (Gallensäure) ist eine stickstoffhaltige Säure, die sich von allen durch ihren süfsen Geschmack; von der Allantois- und Harnsäure durch ihre stärkere Wirkung auf Lackmus und durch ihre gröfsere Affinität zu den Salzbasen; von der Brenz-Harnsäure durch ihre Unfähigkeit, im unzersetzten Zustande zu verdampfen, unterscheidet; auch zeigen ihre Verbindungen mit Ammoniak und Natrum Eigenthümlichkeiten. — Den Gallen-Asparagin (S. 62.) nennen sie so wegen seiner Ähnlichkeit mit dem (vegetabilischen) Spargelstoff. Ich habe die Krystalle davon hier bei Mitscherlich gesehen, der sie von Gmelin erhalten hatte. Da der Spargelstoff auch in den Kartoffeln vorkommt, so vermuthen die Verfasser, dafs er vielleicht in noch mehr Pflanzen vorkommt, welche dem Rinde zur Nahrung dienen. — Die Verfasser (S. 79.) nehmen mit Fourcroy und Thenard einen eigenthümlichen Farbestoff der Galle an. Sie erzählen auch (S. 11.) dafs es ihnen im Frühjahr 1824. gelungen sei, im Serum des Chylus und Bluts der Hunde, deren Gallengang unterbunden worden, das eigenthümliche Verhältnifs des Farbestoffs der Galle gegen Salpetersäure darzuthun, und im Septem-

ber desselben Jahrs fanden sie es auch im Blut eines Gelbsüchtigen. — Der Gallenstoff, welchen Berzelius beschreibt, sey ein unreines Princip, da es aus mannigfaltigen, einfachen, organischen Verbindungen, z. B. aus Gallenharz, Farbestoff, Picromel, Asparagin, Gallenfett, Talgsäure, Ölsäure u. s. w. zusammengesetzt sey, auch eine Verbindung der Essigsäure mit Baryt beigemischt erhalte, durch dessen Hülfe es dargestellt sey. — Ihre süfse Materie betrachten die Verfasser (S. 67.) als das reine Pricomel, und Thenard's Pricomel als ein solches, dem noch ein wenig Harz beigemischt sey.

Wenn diese verdienstvollen, mühsamen Untersuchungen bestätigt werden, so dürfen wir dereinst durchgreifende chemische Unterschiede der Galle der verschiedenen Thiere erwarten, so wie vielleicht auch leichtere Methoden, die Menge mancher Stoffe zu bestimmen: denn wie viele werden Muth haben, so schwierige Untersuchungen anzustellen!

Fünfter Abschnitt.

Von der Milz.

§. 399.

Die Milz (splen, lien) ist bei allen Säugthieren, Vögeln, Amphibien, ohne Ausnahme vorhanden; unter den Fischen scheint sie den Gattungen Petromyzon und Myxine (Gastrobranchus) zu fehlen. Von den Lampreten bemerkte es Alex. Moreschi (Commentarium de urethrae corporis glandisque structura. Acced. de Vasorum Splenicorum in animalibus constitutione nec non de utero gravido epitomae. Mediol. 1817. fol. p. VII.) zuerst; von den Neunaugen, wo ich sie auch vergeblich gesucht habe, Carus (Zootomie S. 544.). Rathke (in seiner Anatomie der Prikken) erwähnt ihrer nicht, und eben so wenig Retzius in seiner Anatomie der Myxine in den Schwed. Abh. von 1822 und 1824. Bei den wirbellosen Thieren kommt nichts einer Milz Ähnliches vor.

Die Cetaceen haben mehrere Milzen, so dafs schon Ed. Tyson (Phocaena or the Anatomy of a Porpefs. Lond. 1680. 4. p. 19.) nach seiner Beobachtung zehn bis zwölf Milzen bei dem Meerschwein angab, und sich auch auf frühere Beobachter, als Bartholin, der zwei, und Dan. Major, der vier bis fünf gesehen, berief. Die übrigen Thiere haben nur eine Milz, doch kommen als Ab-

weichung auch Nebenmilzen vor, namentlich bei dem Menschen ziemlich häufig, selten gröfser als eine Kirsche, oft nur wie eine Erbse, ich habe auch einmal eine (jetzt auf dem Museum befindliche) Milz von gewöhnlicher Gröfse gefunden, die der ganzen Länge nach völlig getrennt war, doch so, dafs das eine Stück schmäler als das andere ist; überdiefs ist noch eine kleine Nebenmilz daran. Ein Fall, wo in einem Manne sechs Milzen vorhanden waren, (fünf kleinere um eine gröfsere) ist im Anal. Review. I. p. 126. erwähnt.

Auch bei den Säugthieren sind schon öfters eine oder ein Paar Nebenmilzen gefunden. Haller (El. Phys. S. 388.) hat eine solche bei dem Marder gefunden und führt auch Beispiele von Hunden an. Heusinger (Über den Bau und die Verrichtung der Milz. Thionville 1817. 8. S. 63.) fand dergleichen in Ochsen, Schweinen, Schafen und vorzüglich mehrmahls in Hunden, sagt auch, dafs er kleine Nebenmilzen in Vögeln nnd Fischen äusserst häufig gesehen. Bei Säugthieren habe ich sie auch gesehen, so wie öfters bei Fischen, allein nie bei einem Vogel, oder Amphibium. Nitzsch, den ich darüber mündlich befragt, sagte mir, so viele Vögel er untersucht, so habe er doch nie eine Nebenmilz bei ihnen gesehen.

Die normale Lage der Milz ist bei den Säugthieren, wie bei dem Menschen an der linken Seite des Magens, nur dafs sie wegen ihrer stärkeren Ausdehnung in die Länge, bei jenen sich häufig zu-

gleich mehr nach unten und rechts erstreckt. Bei den Vögeln liegt sie auf (an der Rückenseite) dem Vormagen, gewöhnlich mehr rechts, in andern Fällen mehr links. Bei den Amphibien ist die Lage sehr verschieden. Bei den Eidechsen, Schlangen, bei den Salamandern und Proteus-Arten liegt sie nahe am Magen, an der linken Seite, eigentlich über ihm, nämlich zwischen ihm und dem Rückgrath. Bei den Schildkröten tritt sie tiefer hinab (nach hinten) an den Darm, bei den Fröschen noch mehr nach hinten, dicht über den erweiterten Dickdarm. Bei den Fischen liegt sie an der linken Seite des Darms, allein wie bei den Schildkröten und Fröschen, von dem Magen ab zur rechten Seite.

Bei dem Menschen und den Säugthieren ist sie am gröfsten. Weiter hin gilt kein stetes Gesetz, wie man es gewöhnlich annimmt, und man kann nicht sagen, dafs sie von den Säugthieren ab in der Reihe der Wirbelthiere kleiner werde. Bei den Vögeln ist sie viel kleiner als bei den Säugthieren, besonders gegen die Leber gerechnet, doch ziemlich grofs für den Vormagen, auf dem sie liegt. Bei den Amphibien weicht ihr Verhältnifs am mehrsten ab. Am gröfsesten (selbst gröfser als bei den Vögeln) finde ich sie bei dem Proteus anguinus und mexicanus; bedeutend ist sie auch bei dem Land- und Wasser-Salamander; kleiner bei den Schildkröten und dem Krokodil; noch kleiner bei den Fröschen; am kleinsten bei den Schlangen und Eidechsen, z. B. Iguana delicatissima, Lacerta viridis,

Agama vulgaris, Gecko mauritanicus, bei einem Stellio. Bei den Fischen ist sie klein, doch nicht so sehr, wie bei den letztgedachten Amphibien. Es versteht sich, dafs auch hier nicht immer alles gleich ist, so ist sie z. B. bei einem Frosche kleiner, bei dem andern gröfser.

Heusinger (Über den Bau und die Verrichtung der Milz S. 19.) bemerkt sehr richtig die grofse Verschiedenheit der Milz der Fische in ihrem Verhältnifs zur Leber und zum ganzen Körper, und giebt interessante Beispiele davon.

Die Gestalt ist sehr verschieden; bei den Säugthieren und Amphibien nur in den Ordnungen, und zuweilen z. B. bei den Batrachiern selbst in noch kleineren Abtheilungen (Gattungen) übereinstimmend; bei den Vögeln und Fischen hingegen herrscht viel mehr Gleichförmigkeit.

Bei keinem Organ hat man so viel über den innern Bau gestritten: doch theils, weil man zu künstliche und gewaltsame Methoden (z. B. Einblasen der Luft in die Gefäfse, Trocknen u. s. w.) anwandte, vorzüglich aber weil man das bei einigen Thieren Gesehene zu allgemein machen wollte und auf den Menschen übertrug. Die äufsere vom Bauchfell stammende Haut, die eigenthümliche mit ihren nach innen dringenden Fäden, die Gefäfse und ihre Ausbreitung übergehe ich, als hinlänglich auseinander gesetzt. Die Frage ist nur, sind Drüsen oder Bläschen, oder wenn man diese Ausdrücke

nicht billigt, sind Körper von eigenthümlicher Beschaffenheit in der Milz?

Sobald nicht von der Milz des Menschen, sondern gewisser Säugthiere die Rede ist, so bejahe ich diese Frage unbedingt. In der Leber des Rindes, des Schafs, des Hundes, der Katze sieht man sie aufserordentlich deutlich, als kleine, runde, weifsgraue Körperchen, deren jedes an einem Gefäfs, wie an einem Stiel hängt, wenn man es mit der Spitze des Skalpells heraushebt. Ihre Gröfse beträgt bei den kleineren Thieren eine Viertel- bis eine Drittel-Linie, bei dem Rinde ist eine halbe Linie. Herausgehoben fallen sie zusammen, oder zerfliefsen, und scheinen mir für Bläschen genommen werden zu können. Ihre Menge ist sehr grofs, da sie durch die ganze Milz zerstreut sind. In der Milz des Pferdes kann ich keine Bläschen finden, obgleich ich kürzlich drei frische Pferdemilzen untersucht habe; im Schwein eben so wenig. Zum Behuf dieses Paragraphs habe ich neun frische menschliche Milzen (sieben von Erwachsenen, zwei von Kindern) untersucht, allein jetzt so wenig wie sonst Bläschen darin bemerkt.

Man hat ehemals die Venen der menschlichen Milz als mit Klappen versehen angenommen, doch hat Haller (El. Phys. I. p. 144. VI. p. 404.) das Falsche darin gezeigt. Ew. Home (Lectures IV. tab. 34.) hat zwar die Venen des Magens, welche in die kurzen Venen übergehen, knotig vorgestellt, doch keine Klappen darin abgebildet, ich habe auch

dergleichen nicht gesehen, so dafs jener Schein nur von der Art, wie die Äste in die Stämme gehen, abhängt. In Thieren kommen aber allerdings solche Klappen in der Milz vor, und zwar nicht blofs, wo Zweige eintreten, sondern mittten im Stamm der Milzvene des Pferdes, zeigen sie sich paarig, wie ich durch Reckleben's Güte an einer frischen Milz zu sehen die Gelegenheit gefunden habe. Ich führe diefs besonders an, weil Nath. Highmore (Corp. hum. disqu. anat. Hag. Com. 1651. fol. p. 64. tab. 6. 7.), der Klappen in den Milzvenen der Schweine, Damhirsche, Schafe, Pferde und Hunde gefunden, nur am Eingang der Zweige (was immer zweideutig ist) Klappen abbildet, und sogar nur unpaarige.

Anm. 1. Aristoteles (Hist. animal. l. 2. cap. 15.) nennt einen Vogel (αιγοκεφαλος), der keine Milz habe, und P. Belon (L'hist. de la nature des oiseaux. Paris 1555. fol. p. 206.) indem er jedoch zweifelhaft eine Schnepfe (Scolopax aegocephala) dafür nimmt, sagt, dafs er jene Beobachtung daran bestätigt gesehen habe, allein man kann wohl die ganze Sache als höchst unwahrscheinlich auf sich beruhen lassen.

Dagegen kommen einzelne Fälle bei Schriftstellern vor, wo sie in menschlichen Leichen gefehlt haben soll; von den mehrsten aber, wenn nicht von allen, ist aber wohl zu vermuthen, dafs sie durch Krankheit zerstört war, falls sie nicht übersehen ward, weil sie an einem andern Orte lag. J. Th. Eller (Diss. de Liene. L. B. 1716. recus. in Hall. Diss. Anat. 3. p. 31.) sagt daher sehr richtig von solchen Leuten: semper tamen corpusculo glanduloso, vasa splencia excipiente, eos fuisse dotatos subjungunt. J. Chr. Pohl (Pr de defectu lienis Lips. 1740. apud Hall. l. c. d. 45.) führt zwar einen Fall an, wo die Milz bei einem Manne fehlte, der sechs Jahre krank gewesen war, allein die Brust-

und

und Bauchhöle enthielt acht Pfund stinkendes Serum, das Netz und Gekröse waren faul u. s. w. Auf den Fall ist also nicht viel zu geben, besonders da nicht gesagt wird, wie die Milzgefäfse verliefen: worauf natürlich alles ankommt. Heusinger (Über die Hemmungsbildungen der Milz, in Meckel's Archiv 6. B. S. 27. — 36.) führt zwei Fälle an, den einen von einem achtjährigen Kinde, dem Leber, Milz und Darm, den andern von einem Manne, dem Milz und Leber gefehlt haben sollten; wie wäre aber wohl bei solchem Mangel das Leben möglich gewesen? Die andern Umstände, welche die Schriftsteller darüber beibringen, sprechen auch offenbar für stattgehabte Desorganisation, wobei jene wahrscheinlich mit andern Eingeweiden verwachsen waren.

Anm. 2. Wilbrand (Über die Natur der Milz. Isis 1821. 1. B. S. 543—51.) dem Milz und Leber eins sind, so dafs er auch glaubt, dafs die Leber der Mollusken zugleich Milz sey, und zwar aus dem dürftigen Grunde, weil die Milz bei den Fischen zu grofs sey, um da anzufangen (!), will zwar dieselbe durch die ganze Entwickelung der Thierwelt verfolgt haben, zeigt aber eben dadurch, dafs er den Gegenstand wenig oder gar nicht kennt. Unmöglich würde er auch sonst behaupten, dafs die Milz bei allen Thieren am linken Sack des Magens läge, oder dafs sie von den Fischen hinauf allmälig gröfser würde. Diese Nichtkenntnifs des Factischen, welche der Vfr. in seiner ganzen Physiologie zeigt, erklärt auch die Leichtigkeit, mit welcher er die willkührlichsten und unhaltbarsten Hypothesen vorträgt, und die Härte, womit er auf die, welche ihnen nicht Beifall geben, geringschätzig hinabsieht.

Anm. 3. Zum Beweise der Gröfse der Milz bei den geschwänzten Batrachiern, will ich einige Maafse angeben. Bei einem fünf Zoll langen männlichen Lands Salamander fand ich die Milz fünf Linien lang, eine breit; bei einem sechstehalb Zoll langen weiblichen Wassersalamander war die Milz sechs Linien lang, eine breit; bei einem zehntehalb Zoll langen weiblichen Proteus anguinus war die Milz sieben Linien lang, und fast zwei Linien

breit; bei einem männlichen acht Zoll langen Proteus mexicanus war die Milz sieben Linien lang und über zwei Linien breit; bei einem weiblichen von achtehalb Zoll, betrug die Länge der Milz dreizehn Linien, die gröfste Breite drei. Von der Siren lacertina giebt John Hunter (Phil. Transact. Vol. 56. p. 309.) ebenfalls eine grofse Länge an: The spleen is a very small but long body.

Anm. 4. Malpighi (Opp. omn. Lond. 1687. fol. P. 2. p. 111.) sagt selbst von den sogenannten Milz-Drüsen oder Bläschen: in homine difficilius emergunt. Sie wären vorzüglich zu sehen, wenn die Drüsen des Körpers überhaupt angeschwollen wären, allein das gehört gar nicht hierher. Solche Milzen, die inwendig ganz taubig aussehen und dergleichen ich auch gesehen, zeigen wohl Anschwellungen, oder Erhärtungen der Substanz, allein keine solche Bläschen, als ich oben von Thieren erwähnte. In den Opp. posthumis (ib. 1697. p. 42.) will Malpighi die Drüsen der menschlichen Milz durch Maceration darstellen; bei Schafen sehe man sie ohne Präparation, auch bei dem Igel, und vorzüglich schön bei dem Maulwurf. Was durch Maceration gezeigt wird, hat mit den Bläschen nichts gemein.

L. J. P. Assollant (Recherches sur la Rate. Paris an X. 8. p. 41—44.) gesteht auch, dafs die Bläschen aus der menschlichen Milz nicht aufgelöset werden können, oft ganz zu fehlen scheinen und sich am besten bei den Thieren darstellen lassen. Heusinger (Betrachtungen und Erfahrungen über die Entzündung und Vergröfserung der Milz. Eisenach 1820. 8. S. 106.) sagt, die Bläschen seyen bei dem Menschen nie so deutlich, als bei dem Rinde und dem Schafe, aber auch nicht so undeutlich, als bei der Katze. Bei dieser finde ich sie aber eben so deutlich, als bei jenen Thieren und bei dem Hunde, nur kleiner.

Hewson (Experimental Inquiries. P. III. Lond. 1777. 8. p. 107.) hat etwas ganz Anderes dafür genommen, denn er sagt, dafs sie nur durch das Mikroskop nach Einspritzungen sichtbar werden, und vergleicht sie mit den Blutkügelchen.

Auch Ev. Home (Lectures T. 3. p. 141—151. T. 4. tab. 36.) giebt Abbildungen, die zum Theil ganz natürlich sind, allein die Bläschen keineswegs beweisen; er spricht auch kein Wort davon, dafs er sie ausgelöset hat; diefs thut auch nicht Meckel, vergl. dessen Anatomie B. 4. S. 371.

Ich sehe also keinen Grund, wenn von der menschlichen Milz die Rede ist, die Ansichten eines Raysch, B. S. Albinus, Haller und Sömmerring zu verlassen.

§. 400.

Betrachtet man die Menge Bluts, welche bei dem Menschen und den Säugthieren, allein selbst zum Theil bei den Vögeln u. s. w. durch die Milzpulsader einströmt, und durch die Vene zurückgeführt wird, ohne dafs die Milz ein absonderndes Organ ist (Anm. 1.) so kann man dieselbe kaum für etwas anderes, als für einen dem blutführenden System der Verdauungsorgane zugegebenen Theil halten. Darin kommen auch im Grunde fast alle Hypothesen über ihre Function überein, so verschiedenartig sie auf den ersten Anblick erscheinen mögen. So hat man ehmals das Blut in der Milz von der schwarzen Galle befreien; man hat das Blut darin eine vorläufige Änderung untergehen lassen, damit die Galle in der Leber desto leichter ausgeschieden werden könne; man hat die Blutbläschen darin bilden lassen; die Lymphe der einsaugenden Gefäfse durch hinzukommende Theile so verändern lassen, dafs die Flüssigkeit des Brustgangs leichter zu Blut werden könne; man hat sie als einen vermittelnden Blutbehälter für die Leber, den Magen und Darm angesehen u. dgl. m.

Die mehrsten Physiologen nehmen sie entweder als ein Hülfsorgan für die Leber, oder als ein solches für den Magen und Darmkanal an.

Die erstere Hypothese scheint mir unhaltbar. Erstlich besteht ja die Leber der Mollusken und anderer wirbellosen Thiere, so wie unter den Fischen, die der Gattungen Petromyzon und Myxine ohne Milz: etwas Wesentliches kann sie also nicht für die Leber, oder für die Gallenbereitung seyn; so wie auch zweitens bei Thieren denen die Milz ausgeschnitten ist, die Galle gar nicht verschieden erscheint, wie durch sehr viele Versuche erwiesen ist. Drittens sieht man auch nicht ein, durch welche Veränderung das Blut in der Milz untergehen könnte, damit in der Leber die Galle leichter daraus geschieden werden könne. Endlich aber ist es ja nur ein kleiner Theil des Bluts der Pfortader, welcher aus der Milz selbst kommt, bei den allermehrsten wirklich eine sehr unbedeutende Menge.

Die zweite Hypothese hingegen scheint mir alles für sich zu haben. In der Hauptsache hat sie Lieutaud (Essays anatomiques. Paris 1742. S. p. 310 — 314.) auseinandergesetzt. Er macht besonders auf ihr verschiedenes Verhalten zum Magen aufmerksam. Bei Personen, die lange krank gewesen waren, und wo der Magen leer war, zeigte sich die Milz sehr grofs; bei plötzlich Verstorbenen, wo der Magen angefüllt war, erschien die Milz klein. In einem Fall, wo in einer Leiche der Magen (seit langer Zeit) krankhaft sehr ausgedehnt

war, sagte er seinen Zuhörern vorher, dafs sie eine sehr kleine Milz finden würden, und sie zeigte sich von der Gröfse einer Nebenniere: Mém. de l'Ac. des sc. 1752. p. 231. Bei Hunden, welche er hatte hungern lassen, fand er die Milz gröfser, als bei solchen, die vorher gefressen hatten. Er glaubte, dafs der volle Magen die Milz zusammenpresse, so dafs nun das sonst in die Milz dringende Blut, mehr dem Magen und der Leber zugeführt werde.

Eine gleiche Theorie trug Stark in Jena vor, vergl. G. C. Bonhard Diss. de usu lienis veri simillimo. Jen. 1792. 4. †. Salzb. Litt. Zt. 1793. VI. p. 358.

Vorzüglich hat aber Moreschi in den obengenannten Schriften diese Theorie durch seine vergleichenden Untersuchungen der Thiere begründet, und man kann wohl sagen, aufser Zweifel gesetzt, indem er zeigte, wie verschieden die Lage der Milz ist, wie sie sich aber den wichtigeren Theilen des Darmkanals (bei den Vögeln dem Vormagen, bei den Fröschen dem starkverdauenden Dickdarm) nähert, so dafs der gröfste Theil des Bluts der Milzpulsader dahin geführt wird.

Die Kleinheit der Milz bei so vielen Amphibien möchte hiergegen zu streiten scheinen, allein wir sehen ja oft, dafs ein Organ bei gewissen Thieren in gröfserer, bei anderen in geringerer Thätigkeit ist, und dem gemäfs sich mehr oder weniger entwickelt, so dafs es zuletzt bei verwandten Thieren nur als ein geringes Überbleibsel (Rudiment)

erscheint, da der Typus möglichst lange erhalten wird. Ich darf nur an die Blinddärme der Säugthiere, vorzüglich aber an die der Vögel erinnern, um ein auffallendes Beispiel davon zu geben.

Bei dem Menschen und den Säugthieren, wo der Magen während der Verdauung so sehr seine Lage verändert, nimmt die, diesen Bewegungen folgende Milz, das mehrste Blut auf. Sie wird auch bei ihnen leichter krank, am häufigsten, wo sich in der Gefäfsthätigkeit Veränderungen zeigen, z. B. in Wechselfiebern, in Entzündungs-Krankheiten. Bald wird die Milz dabei sehr angeschwollen und strotzt von Blut, bald wird sie entzündet und geht bei ihrer geringen Energie leicht in Brand über. Man vergl. aufser Heusinger's oben genannten Schriften, dessen: Nachträge. Eisenach 1823. 8. und Stanisl. Grottanelli Ad acutae et chronicae Splenitidis historias animadv. Florent. 1821. 8.

Da die Milz wenigstens in der Hauptsache nur als Ableiter oder Stützpunkt (Gefäfsknäuel, Ganglium systematis sanguiferi) angesehen werden kann, so ist es auch leicht begreiflich, dafs ihr Verlust leicht ertragen werden kann, denn die dadurch etwas veränderte Zuleitung wird wohl bald gutgemacht, wie so viele Unterbindungen, und andere Störungen ertragen werden. Wenn man auf der andern Seite nach Ausschneidung der Milz bei Hunden keine gröfsere Thätigkeit des Magens fand, so war die doch auch eigentlich nicht zu erwarten, da

doch immer erst die durch Ausschneidung geschehene Veränderung auszugleichen war.

Hodgkin (Über die Verrichtung der Milz. In Meckel's Archiv. VII. S. 465 — 73.) sieht ebenfalls die Milz als ein den Kreislauf, aber nicht blos im Unterleibe, unterstützendes Organ an. Er fand die Milz bei Erstickten grofs und angeschwollen, klein und schlaff dagegen bei einem Manne der an der Zerreissung eines Aneurysma der Aorta im Unterleibe starb. Man kann diese Theorie von der vorigen eigentlich nicht trennen, da die Gefäfse im engsten Zusammenhang sind, so dafs bei gehindertem Athemholen die Zweige der obern und untern Hohlader, mithin auch der Pfortader zugleich anschwellen und in andern Fällen entleert werden.

Welche Modification in der Wirkung der Milz bei den Thieren statt finden mag, wo die Bläschen in ihrer Substanz mehr hervorspringen, wage ich nicht zu enträthseln. Sehr viel kann es unmöglich bedeuten, da es nur bei einem Theil der Säugthiere vorkommt, so dafs schwerlich davon mehr als eine etwas andere Gefäfsvertheilung zu erwarten seyn dürfe.

Anm. 1. Hewson's (a. a. O. geäufserte) Meinung, dafs die Blutkügelchen in der Milz gebildet werden, hat nicht allein gar nichts für sich, sondern streitet auch gegen die ersten physiologischen Begriffe. Wie kann man sich denken, dafs wesentliche Theile einer allgemeinen Flüssigkeit anderswo als in dieser, also überall, entstehen, und wie sollte ein bei vielen Thieren so winziges Organ dazu kommen! Dafs die einsaugenden Gefäfse der Milz zuweilen ein röthliches Ansehen haben,

spricht auch nicht für ihn, denn in der Regel sind dieselben so weifs, als die der Leber und anderen Organe, und auch an andern Orten führen sie zuweilen eine blutige Flüssigkeit. Man vergl. Seiler und Ficinus in der Dresdner Zeitschrift II. S. 392 — 397.

Tiedemann und Gmelin (Versuche über die Wege, auf welchen Substanzen aus dem Magen und Darmkanal ins Blut gelangen, über die Verrichtung der Milz und die geheimen Harn-Wege. Heidelb. 1820. 8. S. 86.) beziehen sich nicht blos auf jene rothe Farbe der Milzsaugadern, sondern führen (S. 89.) noch besonders an, dafs sie bei einer Riesenschildkröte alle Saugadern des dünnen Darms zur Milz gehen sahen: allein ich habe seit dem Erscheinen jener Schrift zwei grofse Seeschildkröten untersucht, und bei beiden liefen die Saugadern des dünnen Darms und die der Milz mit einander zum Brustgang, allein keine einzige Saugader ging vom Darm zur Milz, obgleich das ganze Saugadernetz dieses Theils ausgespritzt war. Das Exemplar, welches jene trefflichen Naturforscher zur Untersuchung hatten, war also wohl nicht frisch, und vielleicht ging das Quecksilber irgendwo so stark rückwärts, dafs dadurch ein solcher Schein entstand.

Ihre darauf beruhende Hypothese, dafs in der Milz aus dem arteriellen Blut eine gerinnbare Flüssigkeit abgesondert, durch ihre Saugadern aufgenommen und in den Brustgang geleitet werde, um den Chylus zur Blutwerdung vorzubereiten, fällt also schon aus den angegebenen Gründen weg: allein wie wenig ist überdiefs die Milz bei den mehrsten Thieren, so auch bei jenen Schildkröten, besonders gegen den weiten Brustgang der letzteren genommen! — Mehreres gegen Tiedemann's Hypothese findet sich bei Jäckel in Meckel's Archiv B. 6. S. 581 — 588.

Anm. 2. Ev. Home glaubte früher in seinen Versuchen gefunden zu haben, dafs die in den Magen verschiedener Thiere gebrachten gefärbten Flüssigkeiten auf geheimen Wegen eher in das Blut der Milz, als in das anderer Theile käme: Über den

Bau und die Verrichtung der Milz. A. d. Phil. Tr. in Reil's Archiv IX. B. S. 225—37. Fernere Versuche das. S. 538—50. In der Folge fand er aber, dafs die gefärbte Flüssigkeit eben so früh im Harn und in der Galle vorkomme; ja auch bei ausgeschnittener Milz war der Übergang in den Harn und die Galle in eben der Zeit erfolgt, so dafs er jene geheimen Wege aus dem Magen in die Milz aufgab. Dagegen aber glaubte er nun, dafs aus den Arterien in die Zellen der Milz etwas abgesetzt werde, dafs die grofsen Saugadern derselben aufnähmen und (zu welchem Zweck, wisse er nicht) in den Brustgang übertrügen, so dafs Tiedemann's Hypothese hierin mit der Home'schen übereinstimmt, nur die Sache schärfer ausgesprochen hat. Vergl. Ev. Home's Versuche, um zu beweisen, dafs Flüssigkeiten, ohne ihren Weg durch den Brustgang zu nehmen, aus dem Magen unmittelbar in den Kreislauf und von hieraus in die Zellen der Milz, in die Gallenblase und Harnblase übergehen können. Aus den Phil. Tr. in Reil's Arch. XII. S. 125—136.

Anm. 3. Theils um die Bedeutung der Milz überhaupt, theils ihren Einflufs auf die Leber und den Magen kennen zu lernen, theils zu erfahren, welche krankhafte Zustände darauf folgen möchten, haben sehr viele Schriftsteller mit Ausschneidung der Milz Versuche an Hunden angestellt, worüber ich auf Haller verweisen kann, um so mehr als Dupuytren (Assollant p. 133.) innerhalb zweier Jahre jenen Versuch vierzig Male gemacht hat. Die Hälfte der Hunde starb den vierten bis achten Tag an Entzündung der Baucheingeweide mit oder ohne Erguls seröser Flüssigkeiten, und ihr Magen und Darm waren mit Galle angefüllt. Die übrigen, wo die Entzündung nicht so stark war, befanden sich schon am achten oder neunten Tage nach der Operation wohl, und am funfzehnten bis zwanzigsten Tage völlig hergestellt. Die Beschaffenheit der Baucheingeweide, die Verdauung, der Kreislauf, die Geschlechtsverrichtung, zeigten sich in der Folge wie bei gesunden Thieren: welches offenbar den geringen Einflufs der Milz beweiset.

Ehemals war die Sage, dafs denen, welche Läufer werden wollten, die Milz ausgeschnitten würde, damit sie kein Milzstechen (Kolikschmerzen in der linken Beugung des Grimmdarms) bekämen. Mich selbst versicherte ein Läufer ganz ernsthaft, er habe ein Pulver zur Verkleinerung der Milz genommen, wahrscheinlich Magnesia. Eisen schien es nicht gewesen zu seyn, bei dessen Gebrauch sonst wohl eine Verkleinerung der Milz beobachtet ist. Überhaupt hatte man ehmals die Milzsucht (den Spleen der Engländer) und so manches Andere der erkrankten Milz zugeschrieben, woran jetzt nicht mehr gedacht wird.

Sechster Abschnitt.

Von der Bauchspeicheldrüse.

§. 401.

Die Bauchspeicheldrüse (Pancreas) kommt in ihrem Bau, sowohl im gesunden, als im kranken Zustande, mit den Speicheldrüsen des Kopfs überein, auch hielt man häufig die von beiden abgesonderte Flüssigkeit für identisch. Wenn diefs letztere aber auch nicht ganz der Fall ist, so verdient der deutsche Name doch beibehalten zu werden, da er nie einem andern Theile gegeben ist, also nicht verwechselt werden kann.

Es kommt diese Drüse bei dem Menschen, bei den Säugthieren, bei den Vögeln und Amphibien ohne Ausnahme vor. Bei den Hayfischen und Rochen, die sich in so vielen Stücken an die Amphibien anschliefsen, ist auch dieses Organ in ganz ähnlicher Form vorhanden; bei manchen andern Knorpelfischen, z. B. der Stör-Gattung, weicht die Beschaffenheit schon bedeutend ab, nachher allmählig bei den Grätenfischen so sehr, dafs man darin das Pancreas gar nicht mehr hat erkennen wollen, welches zu tadeln ist, allein sehr viele Fische haben wirklich nichts Analoges, und von den wirbellosen Thieren gilt dasselbe, falls man nicht wie Treviranus (Biologie IV. 409.) einige kleine Darmanhängsel der Schaben (Blatta) und vieler Käfer mit denen der Fische zusammenstellen will.

Bei dem Menschen ist gewöhnlich nur ein Ausführungsgang (Ductus pancreaticus s. Wirsungianus) vorhanden, der sich in der Regel vor seinem Eintritt in den Zwölffingerdarm mit dem gemeinschaftlichen Gallengange vereinigt, so dafs sie darin durch eine gemeinschaftliche Öffnung ihre Feuchtigkeiten ausfliefsen lassen, doch ohne dafs hier, wie ehmals Abr. Vater (resp. Paul Gottlob Berger Diss. qua novum bilis diverticulum circa orificium ductus cholidochi proponit. Viteb. 1720. recus. in Hall. Disp. Anat. III. p. 259 — 273.) annahm, eine solche Erweiterung wäre, die einen eigenen Namen verdiente.

Zuweilen kommen auch Fälle vor, wo der Wirsungische Kanal sich einen bis ein Paar Zoll von dem Gallengang entfernt in den Darm einsenkt; nicht selten finden sich aber auch zwei Gänge des Pancreas, besonders, wenn dessen Kopf sehr breit ist, so dafs dieser einen zweiten kleineren Gang bildet; der gröfsere verläuft dann wie gewöhnlich zum Gallengange, der kleine tritt aber in einiger Entfernung in den Darm. Tiedemann (Meckel's Archiv. IV. S. 403 — 411.) hat eine gute Zusammenstellung der Abweichungen dieser Gänge bei dem Menschen und den Säugthieren geliefert. Autenrieth (in Reil's Archiv VII. p. 300.) spricht von dem feiner- und gröber-körnigen Bau des Pancreas in männlichen und weiblichen Körpern, welches mir nie aufgefallen ist.

Bei den Vögeln und Amphibien kommen ge-

wöhnlich zwei bis drei pancreatische Gänge vor, deren Stellung zu den Gallengängen viele Verschiedenheiten zeigt, worüber ich auf Cuvier verweise. Bei den Hayfischen und Rochen ist nur ein kleiner kurzer Gang, der sich nicht weit vom Gallengange in den Darm begiebt; unter den übrigen Fischen, wo sich etwas dem Pancreas Analoges darstellt, ist die Anzahl der Öffnungen bei einigen gering, bei andern sehr grofs.

Magendie (Physiol. ed. 2. T. 2. p. 462.) hat eine beinahe unaufhörliche peristaltische Bewegung der pancreatischen Gänge bei den Vögeln bemerkt; ich habe dagegen in einer lebendig geöffneten Ente eine solche Bewegung der Gallenblase und Gallengänge gesehen, allein bei den pancreatischen Gängen konnte ich nichts der Art, wenigstens nicht deutlich wahrnehmen, indem die Kanäle nicht, wie jene ihre Flüssigkeit stofsweise erhielten, sondern so allmälig, dafs sie immer angefüllt waren, während jene sich abwechselnd entleerten.

Anm. 1. Der Name Pancreas ist fälschlich auf den Haufen der Gekrösdrüsen des einsaugenden Systems angewandt worden, welche bei den Raubthieren, den Seehunden und den walfischartigen Thieren vorkommt, und der durch Asellius Entdeckung der Milchgefäfse im Gekröse des Hundes berühmt ward. Späterhin nannte man ihn zum Unterschiede Pancreas Asellii. Bei den Seehunden, wo die einsaugenden Gefäfse jenes Haufens sich durch einen eigenen Gang (Ductus Rosenthalianus) in den Brustgang entleeren, wovon bei der Einsaugung das Nähere, kommt auch zuweilen ein zweiter ähnlicher kleinerer Haufen in der Gegend des Magens vor.

Anm. 2. Über das Pancreas der Rochen und Hayfische kenne ich keine gute Abbildung, denn sowohl die bei Lorenzini (Tab. 2. Fig. 4. pag. 37.), als bei Collins (auf mehreren Tafeln, wo auch die Bezeichnungen verwechselt sind, so dafs die Erklärungen nicht passen) sind ganz unbrauchbar; und bei Monro (Tab. 9. des Orig. Tab. 7. der Übers.) sieht man blos die Mündung des pancr. Gangs im Darm.

Das Pancreas des Störs (Accipenser Sturio) ist bei Monro (Tab. IX. Übers. Tab. 8.) and das des Hausen (Accip. Huso) bei Marsili (Danub. Tab. 9. 13. und 14.) gut abgebildet, und zeigt keinen körnigen Bau, sondern bildet einen äufserlich einfach scheinenden Körper, in dem aber eine grofse Menge zusammengesetzter Höhlen sind, die sich durch viele Öffnungen in den ersten Darmtheil einmünden. Bei dem Thunfisch (Scomber Thynnus), kann man sagen, sey die äufsere Hülle weggefallen, und die vielen sehr ästigen Gänge sind mehr abgesondert; dann kommen sie in Haufen zusammengefafst bei dem Steinbutt (Pleuronectes maximus) vor, s. Observationum anatomicarum Collegii privati Amstelod. Pars altera. Amst. 1673. 12. Tab. 5. 6. nun in grofser Menge einzeln, und dabei sehr lang z. B. bei den Lachsen, kürzer bei den Dorscharten, allmälig sparsamer, und oft sehr wenige, z. B. bei dem Barsch (Perca fluviatilis). Man hat sie hier appendices, und wegen ihrer Lage pyloricae genannt, auch wohl intestina coeca. Sie sind allerdings darmartig, betrachtet man aber ihre Stellung und ihren Übergang zur Drüse der Störe, so kann man nicht daran zweifeln, dafs sie dem Pancreas analog sind. Ihre Flüssigkeit ist aber viel zäher und dicker und man kann diese offenbar mit der Feuchtigkeit vergleichen, welche die Vögel in ihrem Vormagen absondern.

Steller (N. Comm. Petrop. T. III. p. 414.) sieht diese Pförtner-Anhänge nicht blos als absondernde Organe für die Verdauung an, sondern hält sie auch für Behälter des Chylus, wodurch manche Fische, wie die Lachse, während ihres langen Fastens in der Brunstzeit sich erhalten. Etwas dafür spricht

die bei manchen Fischen ungeheure Menge der mit dem zähesten Safte erfüllten Blinddärme, in denen beständig Bandwürmer (Bothriocephali) vorkommen, vielleicht, wie die Saamenthierchen im Saamen, um die Bewegung in der Flüssigkeit zu unterhalten.

Steller's Aufsatz a. a. O. ist ein opus posthumum, von einem jungen Mann übersetzt, und man darf wohl daher vielleicht dem trefflichen Beobachter nicht den falschen Satz aufbürden; Multi pisces et pancreas et simul appendices habent. Ich habe gewifs mehr als hundert Arten Fische untersucht, allein so etwas nie gesehen.

In den Obss. coll. Amst. P. 2. Tab. VIII. ist ein Pancreas des Aals abgebildet, und Mierendorff (de hepate piscium p. 50. Fig. 2.) spricht ebenfalls von einem solchen. Ich finde kein Pancreas des Aals; was dafür genommen worden, ist ein Theil des Gekröses, das reich an Fett ist, und der sogenannte Gang desselben war wohl nur eine Vene.

Sehr viele Fische haben keine Darmanhänge, wie der Hecht, die Weifsfische u. s. w. Ohne Frage hängt diefs von der leichter zu bezwingenden Nahrung ab. Einige Schriftsteller sprechen von grofsen Drüsen im Darm an den Stellen, wo sich bei andern die Darmanhänge finden. Ich habe sie bis jetzt nicht gesehen.

Anm. 3. Das sogenannte diverticulum Vater's, das Rosenmüller in seinen früheren Ausgaben der Anatomie wieder auffrischte, kommt bei dem Menschen allerdings nicht vor, allein die Blasen des Gallengangs bei dem Elefanten und Waschbären, deren S. 152. Anm. 2. gedacht ist, bilden offenbar einen solchen Behälter, da sich die pancreatischen Gänge darin endigen. Bei dem Tiger scheint etwas Ähnliches statt zu finden, vergl. Jo. Nep. Edl. v. Meyer Beitr. zur Anatomie des Tigers. Wien 1826. 8. S. 50. Ebendaselbst S. 51. wird vom Löwen, Panther und Luchs ein verschiedener (gewöhnlicher) Bau angegeben.

Bei der Hauskatze kommt, wie es scheint, nicht so gar sel-

ten eine sonderbare Abweichung vor, welche darin besteht, dafs neben der Gallenblase an der Leber ein Bläschen von der Gröfse einer Haselnufs oder Eichel gefunden wird, aus dem ein langer, dünner Gang abgeht, welcher sich in der Nähe des Zwölffingerdarms in den Wirsungischen Kanal einsenkt. Regner de Graaf (Opp. omn. Lugd. 1678. p. 286.) erwähnte diefs zuerst und A. C. Mayer (Blase für den Saft des Pancreas. In Meckel's Archiv 1. B. S. 297. tab. 3. Fig. 4. und B. 3. S. 170—73.) hatte Gelegenheit zwei solcher Fälle zu beobachten, und dadurch auch den pancreatischen Saft zu untersuchen.

§. 402.

Die Absonderung des pancreatischen Saftes geschieht bei dem Menschen und bei den Säugthieren langsamer als die des Speichels im Munde. Ist das Pancreas auch gröfser, so hat es doch nur einen, höchstens zwei Gänge, aus denen sein Saft fliefst, und die Bewegungen der Baucheingeweide bei dem Athemholen scheinen hauptsächlich die Aussonderung zu bewirken, doch mag auch die Bewegung des Darms bei dem Verdauen auf die Öffnung im Zwölffingerdarm reizend einwirken. Die Speichelgänge in der Mundhöle sind vielfach, endigen sich an verschiedenen Orten, und die Bewegungen des Sprechens, Kauens u. s. w., so wie die in den Mund gebrachten schärferen Dinge ziehen immer mehr Speichel herbei.

R. de Graaf (p. 301.) sagt, dafs er von einem Hunde in sieben bis acht Stunden zwei Drachmen und eine halbe Unze, und von einem grofsen Fleischerhunde eine ganze Unze pancreatischer Flüssigkeit erhalten habe. Florentius Schuyl (de veteri

terie Medicina. L. B. 1670. 12. †. bei Graaf S. 301. Haller VI. p. 446.) will in beinahe drei Stunden zwei Unzen gefunden haben. Magendie (p. 463.) sagt dagegen, dafs er bei Hunden oft kaum in einer halben Stunde einen Tropfen habe ausfliefsen sehen; zuweilen habe er noch länger warten müssen. Er glaubt auch den Ausfluſs bei der Verdauung nicht stärker, sondern er sey dann vielleicht langsamer, welches man ihm wohl nie zugeben wird. Bei den Vögeln, sagt er, dafs der Ausfluſs viel reichlicher sey: doch wohl nur, weil sie immerfort verdauten, indem er sie untersuchte, was bei den Hunden nicht der Fall gewesen zu seyn scheint, falls sie nicht schon durch frühere Operationen entkräftet waren. Leuret und Lassaigne (p. 103.) erhielten aus dem pancreatischen Gange eines Pferdes in einer halben Stunde drei Unzen Flüssigkeit. Tiedemann und Gmelin (S. 29.) bekamen in vier Stunden von einem grofsen Schlächterhunde beinahe zehn Grammen (den dritten Theil einer Unze) Flüssigkeit. Alle sechs bis sieben Secunden floſs ein Tropfen aus. Athmete das Thier tief ein, und wurden die Eingeweide des Bauchs durch den Zwergmuskel stark gepreſst, so floſs der Saft reichlicher aus, und es entleerten sich einige Tropfen innerhalb einer Secunde. Bei einem Schafe (S. 37.) floſs alle vier bis fünf Secunden ein Tropfen aus.

Der Saft ist gewöhnlich wasserhell, etwas in Fäden ziehbar, und von schwach salzigem Geschmack;

seine Zusammensetzung aber, und ob er saurer oder alcalinischer Natur sey, ist seit seiner ersten Untersuchung zweifelhaft geblieben.

Wie das Pancreas durch Wirsung's Entdeckung des darin befindlichen, von ihm 1642 abgebildeten und nach ihm benannten Gangs, die Augen aller Ärzte auf sich zog, stellte Franz de le Boe Sylvius die Vermuthung auf, dafs der pancreatische Saft sauer sey, und durch sein Aufbrausen mit der Galle die Chylification bewirke. Seine Schüler Graaf und Schuyl fingen hierauf an, den Saft bei lebenden Thieren zu untersuchen, und bestätigten ihres Lehrers Meinung. R. de Graaf (p. 304.) gieb ihn nicht blos bei den Hunden sauer an, sondern so habe er ihn auch in der Leiche eines dreifsigjährigen, bei voller Gesundheit verunglückten Schiffers gefunden; Schuyl (das. S. 301.) nennt ihn acido-austerus.

Die folgenden Schriftsteller, wie Bruner, Bohn u. s. w. läugneten die saure Beschaffenheit des pancr. Safts, doch nur nach ihrem Geschmack; Heuermann (III. S. 807.) dagegen fand ihn weder mit Laugensalzen brausend, noch den Veilchensyrup färbend. Man sah ihn also als identisch mit dem Speichel an.

A. C. Mayer fand den Saft in der (Anm. 3. d. vor. §.) gedachten Blase am pancr. Gang der Katze durchsichtig, klebrig, nicht schäumend, sich etwas mehr als den Mundspeichel ziehend, und einige weifse Flocken als Niederschlag enthaltend.

Er schmeckte deutlich alcalinisch, färbte auch die Malventinctur grün, so wie geröthetes Lacmuspapier violett. Er nimmt also den Saft alcalinisch an. Magendie (p. 462.) giebt ihn eben so an, so wie auch Leuret und Lassaigne, nach deren Analyse (p. 106.) seine Zusammensetzung folgende ist:

Wasser	99,1
Thierische Materie in Alcohol auflöslich Thierische Materie in Wasser auflöslich Spuren von Eiweifs . . . . . . Schleim . . . . . . Freie Soda . . . . . . Chlor-Sodium . . . . . . Chlor-Potassium . . . . . . Phosphorsaure Kalkerde	00,1
	100,0

Tiedemann und Gmelin dagegen geben (S. 42.) ein sehr verschiedenes Resultat an. Nach ihnen enthält der pancreatische Saft

1. an festen Theilen bei dem Hunde 8,72; bei dem Schafe 4 bis 5 Procent.
2. Die festen Theile sind:
   a. Osmazom.
   b. Eine durch Chlor sich röthende Materie, die blos bei dem Hunde, nicht bei dem Schafe gefunden ward.
   c. Eine dem Käsestoff ähnliche Materie, wahrscheinlich mit Speichelstoff.
   d. Viel Eiweifsstoff, ohngefähr die Hälfte des trocknen Rückstandes betragend.

Auch der pancr. Saft des Pferdes war reich an Eiweifsstoff.

e. Sehr wenig freie Säure, wahrscheinlich Essigsäure. Dieses schwache Vorwalten der Säure zeigte sich nicht nur bei dem pancr. Safte des Hundes und Schafes, sondern auch bei dem des Pferdes.

Bemerkenswerth aber war es, dafs die zuletzt abfliefsende Portion des pancr. Safts bei dem Hunde und Schafe schwach alkalinisch reagirte, und die Verfasser vermuthen daher, dafs diefs die Folge des durch die Operation geschwächten Nerveneinflusses gewesen sey.

Indem sie (auf der Schlufsseite des 1. B.) die Zusammensetzung des pancr. Safts mit der des Speichels vom Hunde und Schafe vergleichen, so stellen sie folgende Unterschiede auf:

1. Der feste Rückstand des Speichels betrage nur ohngefähr halb so viel.
2. Der Speichel enthält Schleim und Speichelstoff; wenn er Eiweifsstoff und Käsestoff enthält, so ist deren Menge auf jeden Fall höchst gering. In dem pancr. Saft dagegen kommt viel Eiweifsstoff und Käsestoff vor, kein Schleim und wenig oder kein eigentlicher Speichelstoff.
3. Der Speichel ist neutral oder er enthält etwas kohlensaures Alkali, der pancr. Saft enthält etwas freie Säure.

4. Der Speichel des Schafs enthält schwefelblau saures Alkali, der pancreatische Saft nicht.

Die übrigen Salze sind jedoch ungefähr dieselben.

Die Verfasser ziehen hieraus den Schlufs, dafs diejenigen Physiologen irren, welche den pancreatischen Saft mit dem Speichel für identisch halten.

Bedenkt man aber dagegen das Abweichende in den Analysen so geachteter Chemiker, so kann man wohl nur annehmen, dafs der pancreatische Saft eben so abweicht, als der Speichel, der ja auch zuweilen sauer erscheint, während er sonst neutral ist, und wenn man auch keine Identität des Speichels und pancreatischen Saftes annimmt, so ist doch die Verwandschaft unverkennbar, und man kann sie füglich in eine Klasse bringen.

Dafs der pancreatische Saft nichts Ausgezeichnetes habe, geht schon daraus hervor, dafs er in dem Thierreiche so wenig ausgebreitet ist. Besonders aber spricht ferner dafür der Umstand, dafs das Pancreas so oft den Hunden gröfstentheils ausgeschnitten, und der Überrest unterbunden ist, so dafs die Wirkung des Organs gänzlich aufgehoben ward, ohne dafs es ihrer Gesundheit Nachtheil brachte. J. Conr. Brunner (Experimenta nova circa Pancreas. L. B. 1722. 8.) hat hierüber eine grofse Reihe sehr interessanter Versuche angestellt, so dafs die Sache keinen Zweifel leidet, und Treviranus mit Recht einen grofsen Werth darauf legt. Denn was konnte wohl bei ausgeschnittenem

Pancreas Ersatz leisten, als wässrige und speichelartige Säfte?

Die Wirkung desselben auf den Speisebrei darf also nicht so hoch angeschlagen werden, worüber mehr in dem folgenden Abschnitt.

Anm. 1. Welche Veränderungen die Säfte der Pflanzen untergehen, ist bekannt. Das Bryophyllum calycinum hat des Morgens einen sauren Geschmack, Mittags keinen, Abends einen bittern. Link (Elementa Philosophiae botanicae. Berol. 1824. 8. p. 391.) sah dessen Saft des Morgens das Lacmuspapier rötben, des Mittags nicht. Er fand dasselbe auch bei andern Pflanzen, z. B. bei Cacalia ficoides, Portulacaria afra, Sempervivum arboreum. Die Abhängigkeit der Pflanzen von äufsern Einflüssen ist freilich gröfser, als die der Thiere, doch auch bei den letzteren grofs genug. Wenn das Fleisch, wenn die Milch von den Nahrungsmitteln, die letztere auch von allerlei Arzneimitteln so vieles annehmen, dafs ihre Natur sehr verändert wird, so dürfen wir uns auch nicht wundern, wenn andere thierische Flüssigkeiten Verschiedenheiten zeigen, wenn wir auch die Ursachen nicht immer bestimmt angeben können.

Anm. 2. Die älteren Schriftsteller haben eine Menge seltsamer Theorieen über den Nutzen des Pancreas aufgestellt, allein keine ist seltsamer, als die eines sonst achtungswerthen Schriftstellers, Fr. Hildebrandt (Über den Zweck des Pancreas. In: Abhandl. der Physik. Med. Soc. zu Erlangen. 1. B. S. 251 — 267.), der sich aber diefsmal von dem Schimmer einer thörichten Naturphilosophie blenden liefs. Er stellt nämlich die Vermuthung auf, dafs das Pancreas durch seine Berührung so auf das Duodenum wirke, dafs dessen nöthige specifische Erregbarkeit unterhalten werde! Wie viel mehr ist die Thätigkeit des Darms, als die dieser Drüse; wie verschieden die Lage bei den Thieren: doch es bedarf wohl keiner Widerlegung.

Siebenter Abschnitt.

Von dem Darmkanal.

§. 403.

Der Darmkanal (Tractus intestinalis), welcher am Pförtner anfängt und bis zum After reicht und in den dünnen und dicken Darm (Intestinum tenue et crassum) eingetheilt wird, hält bei dem Menschen gewöhnlich fünf bis sechsmal die Länge des Körpers, oder ungefähr dreifsig bis sechsunddreifsig Fufs, wovon vier bis fünf Theile auf den dünnen, und das Übrige auf den dicken Darm kommen.

Vergleichen wir den menschlichen Darmkanal mit dem der Säugthiere, so sehen wir ihn in jeder Hinsicht in einem mittleren Zustande zwischen dem der Thiere, welche blos von vegetabilischer, und derer, welche blos von animalischer Nahrung leben. Erstlich nämlich ist er bei weitem nicht so lang, als bei jenen, und lange nicht so kurz als er bei diesen in der Regel angetroffen wird, das heifst, wenn nicht andere Umstände, z. B. Drüsen des Magens, Verdopplungen desselben u. s. w. ein anderes Verhältnifs der Länge des Darms bedingen. Zweitens ist der dünne Darm des Menschen ziemlich weit, und verhältnifsmäfsig viel mehr, als bei den Thieren, die von vegetabilischer Nahrung leben, auf der andern Seite aber weit mehr vom dicken Darm unterschieden, als bei den mehrsten Thieren, die animalische Nahrung geniefsen. Der Blinddarm des

Menschen ist nur klein, während er bei den Nagern den Wiederkäuern, den Einhufern und Vielhufern eine bedeutende, oft aufserordentliche Gröfse erreicht, bei den Raubthieren sehr klein wird und oft fehlt. Auch ist selbst der dem Menschen nur sehr selten fehlende wurmförmige Anhang des Blinddarms so ausgezeichnet, dafs er nur noch bei ein Paar sehr menschenähnlichen Affen vorkommt, nämlich bei dem afrikanischen Orangutang oder Chimpanse, Simia Troglodytes s. Tyson's Anatomy of a Pygmie. Lond. 1699. 4. p. 33.; bei dem eigentlichen Orangutang, Simia Satyrus, s. Camper über denselben S. 167. Taf. 4. Fig. 9.; so wie bei dem Gibbon oder Wouwou, Simia Lar, s. Daubenton bei Buffon T. 14. p. 98. Tab. 4. Fig. 1.

Anm. Bei der Bestimmung der Länge des Darms kommt es sehr darauf an, wie das Gekröse vom Darm getrennt wird, und die Länge des dicken Darms kann durch das Einschneiden der Ligamenta coli sehr vermehrt werden. Vorzüglich aber kommt es dabei darauf an, wie man den Körper mit dem Darm vergleicht. Cuvier (Leçons T. 3. p. 442.) nimmt das Verhältnifs der Länge des Darmkanals zu dem des Körpers bei dem Menschen wie 6 oder 7 zu 1. Er folgt hier also der gewöhnlichen Weise, wo man die Länge von der Scheitel bis zur Fufssohle meint; weiterhin aber (S. 446. und folg.) nimmt er nur die Länge des Stamms als Körperlänge an, wenn er von den Säugthieren, Vögeln und Amphibien redet. Das giebt also natürlich ganz andere Resultate, als bei andern Schriftstellern. Wenn Cuvier z. B. dem Darmkanal des Seehundes achtundzwanzig Körperlängen zuschreibt, so finden wir dagegen bei F. A. L. Thienemann (Reise im Norden Europa's vorzüglich in Island I. Abth. Leipz. 1824. 8.), der die Länge des

Körpers von der Spitze des Mauls bis zur Spitze der Hinterzehen rechnet, natürlich dadurch geringere Verhältnisse. Er sagt (S. 58.) dafs der Darm der Phoca barbata etwas über vierzehn Körperlängen betrage; bei Ph. scopulicola (S. 79.) vierzehn Körperlängen; bei Ph. groenlandica, deren Körperlänge er (S. 115.) zu 54 Zoll annimmt, ist der Darm (S. 138.) 48 Fufs lang, also von $10\frac{2}{3}$ Körperlängen; bei Ph. annellata hingegen (S. 140.) beinahe von achtzehn Körperlängen, und dieser Seehund ist es wahrscheinlich, den Cuvier meint, und dem er einen Darmkanal von 28 Körperlängen zuschreibt.

Man darf auch nie vergessen, dafs die Länge des Darms nur ein einziges Moment ist, und dafs wir in einem jeden gegebenen Fall auf alle Bedingungen zu sehen haben. Dahin gehören z. B. die schon genannten Drüsen des Bibermagens, der Vormagen der Vögel, der mehrfache Magen der Faulthiere; ferner aber auch die gröfsern Blinddärme anderer Thiere, die Verdoppelung der innern Oberfläche des Darms durch Falten und Zotten, welches alles bei einem kürzeren Darm aushilft. Der lange Darm des Delphins hingegen (und wahrscheinlich aller Walfische) ist ohne Zotten, und inwandig ganz glatt; die innere Fläche ist also bei manchem kurzen Darm anderer Thiere durch die Falten und Zotten vielleicht wenig kleiner. Es ist auch schon oben erwähnt, dafs die Tödtung der lebend verschluckten Thiere wahrscheinlich die mehrfachen Magen und langen Därme des Delphins erfordern; so ist es auch wohl bei den Seehunden der Fall, die von Fischen und Krebsen u. s. w. leben, und deren Magen einfach, und deren Darm eng ist, dafs hier die gröfsere Länge des Darms aushelfen mufs. Die Fische, deren Darm gewöhnlich kurz ist, leben zwar auch gröfstentheils von Fischen und anderen Seethieren, allein erstlich mufs wohl die Assimilation des Fleisches und anderer Theile des Fisches, wegen der Homogeneität bei ihnen leichter seyn; zweitens aber haben sie bald die Darmanhänge (appendices pyloricae), bald einen dickhäutigen Darm, bald Klappen in demselben, wie bei Rochen und Hayen, wodurch die innere Fläche sehr vermehrt wird.

Ich kenne nur einen Fisch, der blos von Vegetabilien zu leben scheint, in dessen Darmkanal ich wenigstens nur Tange (Fuci) und Seegras (Zostera) gefunden habe, den Sparus Salpa, und dessen Darm ist beträchtlich lang. Der Scarus der alten Naturforscher, welcher auch blos von Vegetabilien leben sollte, worüber ich auf Artedi's Synonymia piscium von Schneider verweise, ist noch immer problematisch. Valenciennes, der 1826 hier war, und mit Cuvier ein grofses Fischwerk herausgeben wird, äufserte, wie ich ihn über den Scarus befragte, er glaube, dafs es nichts als Sparus Salpa gewesen sey Dieser ist aber bei Neapel sehr häufig, wo der Scarus nicht vorkommen sollte. Die Seeschildkröten, die vom Seetang und dergl. leben, haben einen langen Darm.

Wenn Fische, die zum Vergnügen gehalten werden, Brod genieſsen, so ist das schon eine sehr concentrirte, und also der thierischen nahe kommende Nahrung: eben das gilt, wenn Hunde und Katzen mit vegetabilischen Speisen gefüttert werden, wie sie der Mensch zu sich nimmt. Die Thiere, die von Körnern leben, haben ebenfalls darin einen reichlichen Nahrungsstoff; zum Theil sehen wir auch, wie bei den Vögeln, dafs sie die Saamen aufbeifsen, und die Schaalen liegen lassen; ich habe seit einem Jahre einige lebende Springer (Dipus Sagitta) durch Ehrenberg's Güte, die fressen aus den Körnern des türkischen Weizens, womit ich sie füttere, blos den Embryo heraus und lassen das Übrige liegen. Man sieht also wie verschieden es ist, was unter dem Namen vegetabilische Nahrung zusammengefafst wird. Man sieht auch, wie der Verdauungsapparat vermehrt wird, wenn wenige Nahrungsstoffe in den Vegetabilien sind, z. B. in den Gräsern, Blättern u. s. w., von denen Thiere allein leben.

§. 404.

Der dünne Darm des Menschen und der Säugthiere ist zum gröfsten Theile durch die Fortsetzungen des Bauchfells so befestigt, dafs er hinter (oder

bei den Säugthieren: über) dem Netze sich sehr frei bewegen kann, welches den übrigen Thieren ohne Ausnahme fehlt. Wir sehen auch bei den mehrsten derselben den Darmkanal überall stark befestigt, und nur bei den Schildkröten, wo das Gekröse sehr grofs ist, tritt die Möglichkeit der freieren Bewegung ein. Ich habe auch bei den anderen Thieren nie die sogenannte wurmförmige Bewegung (motus peristalticus) in der Art, wie bei den Säugthieren gesehen, wo ein Theil des Darms sich vor-, ein anderer sich zurückschiebt, und die Därme zugleich an vielen Stellen in verschiedenartigen Zuzammenziehungen erscheinen. Es kann indessen jene wurmförmige Bewegung bei dem Menschen, nach Verwachsungen durch ausgeschwitzte Lymphe, gänzlich fehlen, ohne dafs die Thätigkeit des Darms dadurch aufgehoben würde, und wir können wohl daraus schliefsen, dafs die progressive Bewegung, welche auch bei dem am mehrsten befestigten Darm statt findet, z. B. im Dickdarm der Säugthiere, im Darm der Vögel, für das Bedürfnifs ausreicht. Mehr aber mufs jene freiere Bewegung unstreitig leisten können.

Anm. 1. Diese Bewegung hört nach dem Tode zuerst im Dickdarm; dann im Dünndarm; im Magen; und erst nach geraumer Zeit in der Speiseröhre auf, worüber ich Nyston's Erfahrungen §. 346. angeführt habe. Offenbar geschieht dieſs nach der Stärke der Muskelsubstanz, die in der Speiseröhre stärker als im Magen, in diesem stärker als im Dünndarm, und im Dickdarm am schwächsten erscheint. Arv. Henr. Florman (Diss. de structura ligamentorum coli musculosa adhuc dubia.

Lund. 1808. 4.) zweifelt sogar, ob die Längsfasern des Grimmdarms musculös sind: doch möchte ich meinem Freunde hierin nicht beistimmen, da mir jene deutlich aus den Fasern des dünnen Darms zu entstehen und in die des Mastdarms überzugehen scheinen.

Dafs die wurmförmige Bewegung durch den Reiz der Luft stärker erregt wird, ist gewifs, doch möchte ich nicht deswegen mit Krimer (Untersuchungen und Beobachtungen über die Bewegung des Darmkanals im gesunden und kranken Zustande. In Horn's Archiv. 1821. 1. B. S. 228—285.) die rückgängigen Bewegungen des Darms für widernatürlich und nur die vorwärtsgehenden für natürlich halten. Ich sehe sie bei keinen andern Thieren, als bei den Säugthieren, wo die eigenthümliche Anheftungsart sie so leicht gestattet, ja auch wohl nur deswegen statt findet. Man sieht sie auch ohne alle Zeichen des Krampfs oder einer gewaltsamen Bewegung; denn man mufs das sanfte Hin- und Hergehen des Darms von einer starken antiperistaltischen Bewegung wohl unterscheiden.

Plagge's Idee, dafs die peristaltische Bewegung des Darms ein Athmen desselben sey, scheint mir nur eine Paradoxie, und wenn Krimer (a. a. O.) Plagge's Gründe widerlegt und andere dafür aufstellt, so möchte ich ihnen doch auch nicht mehr Beweiskraft einräumen. Bei der Lehre von dem Athemholen werde ich das Nöthige darüber sagen.

Anm. 2. Wie stark die Zusammenziehungen des Darms werden können, beweisen die Fälle, wo sich, im Ileus Darmstücke so fest in einander ziehen, dafs sie eingeschnürt werden, und man sie nicht lösen kann, wodurch sich diefs sogleich von den Fällen unterscheidet, wo in Kinderleichen Darmstücke in einander geschoben gefunden werden: diese kann man nämlich auf das Leichteste durch Einblasen der Luft auseinander bringen. Eben so findet man bei dem Vorfall des Mastdarms, bei Koliken u. s. w. starke Zusammenziehungen der Muskelhaut; schneidet man auch bei kürzlich gestorbenen Thieren den Darm irgendwo queer durch, so rollen sich die Enden zurück, und schneidet

man eine Stelle der Länge nach auf, so rollen sich die Seiten so um, dafs die innere Darmfläche die äufsere wird. Wenn man diefs alles bedenkt, so kann man unmöglich die antiperistaltische Bewegung vom Pressen der Bauchmuskeln ableiten. Diese, wie das Zwerchfell, helfen bei allen Entleerungen der im Unterleibe befindlichen Organe, allein sind keineswegs die einzige Ursache davon.

§. 405.

Der dünne Darm des Menschen ist durch die in ihm befindlichen, im Zwölffingerdarm am stärksten ausgebildeten, allmählich schwächeren und gegen das Ende des Krummdarms sich ganz verlierenden, häufig in einander durch Seitenäste übergehenden Queerfalten (valvulae conniventes s. Kerckringii) sehr ausgezeichnet. Tyson erwähnt ihrer nicht bei Simia Troglodytes; Camper sagt vom Orang-Utang (S. 166.), dafs im Dünndarm gar keine Queerfalten noch Runzeln vorhanden sind. Bei andern Affen, und überhaupt bei den übrigen Säugthieren, die ich untersucht habe, oder beschrieben finde, ist nirgends etwas Ähnliches. Bei dem Schnabelthier (Ornithorhynchus) sind freilich Queerfalten, allein auf eine ganz verschiedene Weise. Sie liegen nämlich vom Anfang des dünnen Darms an, bis neun Zoll vor dem After, wo sie plötzlich aufhören, und der Darm ganz glatt wird, auf das Allerdichteste parallel auseinander, sind auch ohne alle Zotten. Diese Zottenlosigkeit gilt auch von allen andern Thieren, in deren Darm Falten vorkommen, z. B. bei dem Maulwurf, und dem Goldmaulwurf unter den Säugthieren, bei sehr vielen

Vögeln, bei den Amphibien, Fischen, Insecten und Würmern.

Anm. Die Gestalt der Falten im Dünndarm ist sehr verschieden. In dem Maulwurf findet sich ein Netz von stärkeren und schwächeren Falten; in dem Goldmaulwurf ist es ähnlich, doch unregelmäfsiger. In den Vögeln, denen die Zotten fehlen, sind sie gewöhnlich geschlängelt oder zickzackförmig verlaufend, z. B. bei dem Eisvogel, bei der Seeschwalbe (Sterna Hirundo), bei der Dohle und wohl bei den meisten kleinen Singvögeln. Bei den Amphibien und Fischen zeigen sich bald netzförmige, bald geschlängelte oder zickzackartige Falten, von denen sich hin und wieder Vorspringe erheben, die man dann unrichtiger Weise für Zotten gehalten hat, wovon im nächsten Paragraph. Bei Insecten und Würmern, im Linnéischen Sinn, finden sich bald glatte Wände, bald netzförmige, oder mehr in einer Richtung laufende Falten.

Rudolphi's Anat. Physiol. Abhandlungen. S. 39 — 108. von den Darmzotten. Daselbst Taf. 5. Fig. 1. ist das Netz der innern Darmhaut des Maulwurfs; Taf. 6. Fig. 1. die innerste Darmhaut der Blindschleiche, F. 2. der gemeinen Eidechse; F. 3. vom Wels (nach des berühmten Malers Friedrich schönen Zeichnungen) abgebildet.

§. 406.

Die Zotten (villi) bilden mehr oder weniger lange, haarförmige Fortsätze der innersten Darmhaut, so dafs sie derselben das Ansehen eines dichten Pelzwerks geben, allein nur bei dem Menschen und den mehrsten Säugthieren, so wie bei vielen Vögeln vorkommen, allen übrigen Thieren hingegen — wenigstens in der Art — fehlen. Sie sind in der Gestalt verschieden: mehrentheils cylindrisch, und nach der Spitze dünner, oft ist diese aber auch

abgestutzt, und sie kommen selbst zuweilen keulenförmig vor, z. B. bei dem Huhn; zuweilen sind ein Paar zusammenlaufend oder auch nur halb getrennt. Niemals haben sie eine sichtbare Öffnung. In ihrem Innern sind Netze von Blutgefäfsen, die sich aber selten anders als durch Einspritzungen darstellen lassen, und Fortsetzungen der Gefäfse der eigentlichen oder der Gefäfshaut des Darms sind, so wie auch in ihnen die Netze der Saugadern beginnen.

Anm. 1. Es giebt nur wenige Säugthiere, denen die Zotten fehlen. Ich habe keine weder bei dem Maulwurf, noch bei dem Goldmaulwurf gefunden, und steht dieser dadurch jenem näher, als den Spitzmäusen, welche so gut wie Mäuse Zotten besitzen. Ich finde ferner keine bei dem Schnabelthier; auch nicht bei dem Braunfisch (Delphinus Phocaena). Es ist ein kleines Darmstück der Balaena rostrata aus Walter's Sammlung auf dem anatomischen Museum, darin sind keine Zotten, und vielleicht mögen diese allen eigentlichen Walfischen fehlen.

Albers hatte in einer Recension meiner Anat. Physiol. Abhandlungen, auch dem Waschbären die Zotten abgesprochen, allein in dem letzteren habe ich sie so gut, als in allen von mir untersuchten Vierhändern, im dreizehigen Faulthier, im zweizehigen Ameisenfresser, in Gürtelthieren, in den Raubthieren, Nagern, Wiederkäuern, Einhufern und Vielhufern gefunden.

Unter den Vögeln habe ich sie bei allen von mir untersuchten Raubvögeln (Falco, Vultur, Strix), bei mehreren Papagayen, bei dem Buntspecht, bei dem Storch, bei den entenartigen und hühnerartigen Vögeln angetroffen. Bei dem Huhn erstrecken sie sich bis in die Blinddärme, bei dem Kasuar bis zur Kloake; die Blinddärme des Straufses sind ohne Zotten, im Dünndarm sind sie stark, doch scheint eine Stelle keine wirk-

liche Zotten sondern mehr Falten zu bilden: ich habe jedoch nur Fragmente des Darms vor mir.

Man hat den Amphibien zuweilen Zotten zugeschrieben, allein sie fehlen ihnen durchaus. Unter den Seeschildkröten habe ich Chelonia Midas und eine grofse neue westindische Art untersucht, die sich vorzüglich durch ihren sehr grofsen Kopf, ganz kleinen Schwanz und stärker gewölbten Schild von der vorigen Art unterscheidet: bei beiden sind Längsfalten, die sich vom Magen bis zur Kloake erstrecken, allein zwischen ihnen sind oben im Darm feine Queerfalten, und in den dadurch gebildeten Zellen sind wieder feinere, so dafs das Ganze unter Wasser (denn so müssen immer diese Theile untersucht werden) einen sehr zierlichen Anblick gewährt. Nach unten verlieren sich die Querfältchen mehr und mehr, so dafs nur die Längsfalten übrig bleiben. Unter den Landschildkröten habe ich bei Testudo graeca und tabulata dasselbe nur kleiner gefunden und eben so bei unserer Flufsschildkröte, Emys europaea.

Bei dem Krokodil (Crocodilus Lucius) habe ich ganz etwas Ähnliches und keine Spur von Zotten gefunden. Von den Eidechsen, Shlangen und Batrachiern kann man dasselbe sagen, nur dafs bei einigen an dieser oder jener Stelle des Darms ein Theil der Falten einzelne längere Vorsprünge macht. Dergleichen kommen z. B. bei der Blindschleiche, Anguis fragilis, vor, von der ich sie auch in meinen Abhandlungen S. 61. ausdrücklich beschrieben und Taf. 6. Fig. 1. abgebildet habe. Eben solche, nur gröfsere haben der Leguan (Iguana delicatissima) und mehrere andere Eidechsen; ich kann sie aber nicht mit den dicht zusammenstehenden, haarfeinen, kurzen Zotten, die nie von solchen Falten ausgehen, für eins und dasselbe halten, und wenn ich auch gerne zugebe, dafs sie in der Fuction nur gradweise verschieden sind, so scheint es mir doch zweckmässig, einen so wichtigen Unterschied aufzufassen, um so die Grade der Einsaugung im Darmkanal der verschiedenen Thiere leichter zu würdigen.

Diefs wende ich auch auf die Fische an, deren ich mehr

als

hundert Arten untersucht habe. Ich kenne nur einen einzi-
n, den schon Cuvier (Leçons 3. p. 525.) erwähnt hat, in
ssen oberem Theile des Darms die innere Fläche die Zotten
uschend darstellt, das ist der schwimmende Kopf (Orthrago-
cus Mola); bei näherer Untersuchung findet man aber doch
esentliche Unterschiede. Es sind nämlich nirgends haarförmige
rte Verlängerungen, sondern platte, mehr oder weniger breite,
s einem harten Epithelium gebildete Fortsätze, die sich auf
s Mannichfaltigste und Unregelmäfsigste theilen, so dafs ein
cher Fortsatz zehn bis zwölf wie zerrissene Spitzen bildet.
etwas kommt nie bei Säugthieren und Vögeln vor. Me-
el nennt auch den Mugil Cephalus als mit Zotten versehen,
thke behauptet es vom Sandaal (Ammodytes Tobianus): al-
n bei beiden sind nur von Falten entstehende lange Fortsätze,
e noch dazu bei dem Sandaal so isolirt stehen, dafs ich nicht
greife, wie er das hat Zotten nennen können. Solche hatte
ı schon selbst in meinen Abhandlungen angegeben, z. B.
68. vom Zander (Perca Lucioperca), und habe sie bei vie-
ı Fischen gesehen.

Der von mir schon vor beinahe dreifsig Jahren aufgestellte
tz, dafs wahre Zotten nur bei den mehrsten Säugthieren und bei
ır vielen Vögeln vorkommen, behält also seine volle Gültig-
it, denn jene einzige Annäherung des Baus kann ihn wohl
cht aufheben. Wo die Zotten aber fehlen, da sind gewöhn-
h Falten vorhanden, wodurch die einsaugende Oberfläche,
enn gleich nicht so sehr, vergröfsert wird; selten ist die innere
aut ganz glatt.

Anm. 2. Ich habe oben die Zotten cylindrisch genannt,
ie sie auch Romanus Adolph Hedwig (Disquisitio ampul-
larum Lieberkühnii physico-microscopica. Lips. 1797. 4.) be-
hrieben und abgebildet hat, denn so habe ich sie unzählige
ale, ganz und queer durchschnitten, unter dem Mikro-
op gesehen, und ich glaube, dafs sie im Allgemeinen nur platt
scheinen, wenn sie zusammengefallen sind, namentlich, wenn
an sie, wie Ev. Home (Lectures Vol. IV. tab. 31.) in dem

Darm selbst mit der Loupe betrachtet. Auch die Abbildungen, welche Alb. Meckel in seinen sonst schätzbaren Untersuchungen gegeben hat, sind wohl gröfstentheils durch das einfache Mikroskop entstanden, wo die Theile nicht ganz unter Wasser lagen. Vergl. seine unter Herrmann Bürger's Namen erschienene Diss. Villorum intestinalium examen microscopicum. Hal. 1819. 8. Übers. Über die Villosa des Menschen und einiger Thiere, in Meckel's Archiv. V. 2. S. 164. u. f. Taf. 3. 4. Ferner Alb. Meckel Obss. circa superficiem animalium internam. Bern 1822. 8. tab.

Wenn ich Jenes aber im Allgemeinen sah, so läugne ich damit keineswegs, dafs sie nicht an manchen Stellen gewöhnlich anders erscheinen, z. B. im obersten Dünndarm des Menschen, wo sie selbst ausgespritzt schuppenartig aussehen. Diese Form hat auch J. Nath. Lieberkühn (Diss. de fabrica et actione villorum intestinorum tenuium Hominis. L. B. 1745. 4.) in seinen ausgespritzten Darmzotten, wie die darin enthaltenen Gefäfse selbst, sehr gut abgebildet, allein sonst bekommt man durch Hedwig's Abbildungen die richtigste Ansicht von den Zotten, so wie von den darunter liegenden Theilen, wovon im folgenden Paragraph.

Nimmt man von demselben Darm ein Stück, worin man blos die Arterien, und ein anderes, worin man blos die Venen ausgespritzt hat, so wie ein drittes, worin beide ausgespritzt sind, mit verschieden gefärbten Massen, so sieht man in dem ersten ein Netz von sehr feinen, in dem zweiten eins von etwas dickeren Gefäfsen, und wo beide ausgespritzt sind, da ist die Menge derselben so grofs, dafs man sie kaum deutlich unterscheiden kann. Diese Gefäfse gehören aber nicht der innersten Haut (epithelium) an, sondern sind von derselben umhüllt.

Anm. 3. Lieberkühn nahm in den Milchgefäfsen der Zotten eine Erweiterung an, welche er Ampulla nannte, und die mit Zellgewebe gefüllt seyn, und eine Öffnung haben sollte. In den Zotten selbst nahm er keine Öffnung an, da er ausdrücklich sagt, dafs sich die innerste Darmhaut über die Am-

pulla wegziehe. Er hat diese letztere nicht in seinen Abbildungen dargestellt, weil sie, wie er sagt, von den Gefäfsen verdeckt ssey. Vielleicht hat er irgendwo in den einsaugenden Gefäfsen der Zotten eine Erweiterung bemerkt, wie ich sie auch bei der Hausmaus (Abh. S. 51.) einmal gefunden habe. Die auf ihn folgenden Schriftsteller nahmen gewöhnlich die Öffnung an der Spitze selbst an, ja Hedwig in seiner sonst so vortrefflichen Abhandlung nahm den ganzen Zotten für Lieberkühn's Ampulla, und benannte darnach seine Abhandlung. Über die von ihm abgebildeten Öffnungen, über Bleuland's wunderliche Figuren mit ungeheuren Öffnungen an der Spitze der Zotten, verweise ich auf meine Abhandlung, worin ich die bis dahin erschienenen Figuren beurtheilt habe, jedoch gegen Lieberkühn's Abbildungen, weil mir die Einspritzungen damals nicht gelungen waren, ungerecht gewesen bin.

Die von John Sheldon (The history of the absorbent system. Lond. 1784. 4. tab. 1. et 2.) mitgetheilten Figuren mufste ich daselbst übergehen, weil ich das Buch nicht erhalten konnte. Ich habe es nachher bekommen, allein sie beruhen blos auf Mifsverständnifs und scheinen Brunnersche Drüsen vorzustellen, so dafs Sheldon die Zotten gar nicht gesehen hat,

Die noch ärgeren Abbildungen von W. Chruikshank (The anatomy of the absorbing vessels of the human body, Lond. 1786. 4. Tab. 2. Fig. 2. 3.) hat zwar Meckel in Schutz genommen, allein dies spricht auf das deutlichste dafür, dafs der Letztere nie darüber mikroskopische Untersuchungen angestellt hat, denn sonst würde er wohl die abentheuerlichen Figuren gänzlich zurückgewiesen haben. Man erblickt nichts von Zotten, sondern isolirte Flecke (? Drüsen), und in der stärkern Vergröfserung sieht man auf jedem eine Menge Öffnungen, grade in der Art, wie sich an Theilen, die auf dem Objectträger nicht ganz befeuchtet sind, Luftbläschen sammeln.

Albert Meckel hält es für überflüssig von den Öffnungen der Zotten zu reden, da keine solche existiren, allein da sie vor mir allgemein angenommen wurden, und da J. Fr. Me-

ckel sie noch immer vertheidigt, obgleich er sie nie gesehen hat, so glaubte ich noch einmal davon sprechen zu müssen. Noch Einiges darüber in dem folgenden Abschnitt von der Einsaugung.

Aufser den genannten Schriften verdient noch als eine fleissige Arbeit genannt zu werden: Charl. Ad. Jul. Kopstadt Recherches sur la structure du tube intestinal, notamment sur sa membrane muqueuse et sur le mode de distribution des vaisseaux sanguins dans ce conduit. Strasb. 1812. 4.

Anm. 4. Im Herbst 1798 beobachtete ich einen krankhaften Zustand der Zotten eines jungen Dachses, wodurch die Erkenntnifs ihres Bau's sehr gewinnt. Ich habe die Sache in meinen Abh. S. 46. ausführlich beschrieben, und bemerke hier nur, dafs sich die Zotten gehäutet, oder das alte Epithelium an vielen Stellen abgeschuppt hatten, so dafs nur Fragmente desselben hin und wieder an den Zotten safsen. Hedwig bemerkt (in Isenflamm's und Rosenmüller's Beiträgen für die Zergliederungskunst. 2. B. Lpz. 1803. S. 54.) dafs er bei Hunden in der Räude zuweilen dasselbe sah, auch ganze Stellen von Zotten entblöfst, und junge hervorwachsende Zotten. Das spricht wohl sehr beweisend für die Analogie des Epithelium's und der Epidermis.

§. 407.

Zu den im vorigen Paragraph geschilderten Zotten gehört noch ein eigner Apparat, der seit Lieberkühn, der ihn entdeckte, von den Mehrsten zu den Schleimdrüsen gerechnet ward, so dafs ich von diesen zuerst reden werde.

Es giebt eine grofse Menge Drüsen im menschlichen Darmkanal, von denen Peyer besonders diejenigen, welche an der dem Gekröse entgegengesetzten oder freien Seite des dünnen Darms in Trauben vorkommen, hervorhob, so dafs sie auch nach

ihm benannt wurden. Andere sind mehr vereinzelt, doch so, dafs sie im Zwölffingerdarm gleich hinter dem Pförtner in grofser Menge unter der innersten Haut liegen. Es liegen freilich eigentlich alle Darm-Drüsen in der Gefäfs- oder Nerven- oder eigenthümlichen Haut, wie auch im Magen, in der Speiseröhre u. s. w. und es wird daher die Zottenhaut mit Unrecht eine Schleimhaut genannt: dieser Name gehört im ganzen Körper (also auch in der Harnblase, Gallenblase, Luftröhre u. s. w.) nur der Gefäfshaut an. Es ist aber insofern ein Unterschied, als die Peyerschen Drüsen im natürlichen Zustande nach innen stärker hervortreten. Jene im Duodenum angehäuften Drüsen hat Brunner zuerst abgebildet und genauer auseinander gesetzt, so dafs sie und alle einzeln im Darm vorkommenden Drüsen nach ihm benannt werden. Beide Arten sind unstreitig, wie die im dicken Darm so häufig vorkommenden, bei uns und bei vielen Thieren mehr vereinzelten, bei andern dicht an einander gedrängten, für nichts als für Schleimdrüsen zu nehmen. Im Zwölffingerdarm sind sie vielleicht wegen der dort einfliefsenden Galle und des eintretenden Chymus so angehäuft, und im untern Theile des dünnen, so wie im dicken Darm wegen der Schärfe des Koths. Daher sind sie auch, wie Haller mit Recht bemerkt, bei den Raubthieren im Dünndarm viel häufiger und gröfser. Im Bären sah ich sie sogar daselbst ununterbrochen einen drei Fufs langen Streifen ausmachen; so etwas kommt bei keinem Thiere vor, das von Vege-

tabilien lebt; wenn auch bei einem solchen die Menge der Drüsen gröfser ist, worauf sich Tiedemann und Gmelin (S. 156.) stützen, da ihr Darm länger ist.

Zu diesen Drüsen zählte auch Lieberkühn (Diss. cit. §. X.) die kleinen runden, weifsen Körper, welche unter den Zotten liegen, und er rechnete (§. XII.) auf einen der letzteren acht solcher kleinen Körper, welche auch Haller für eine dritte Art Schleimdrüsen hielt und worin ihm auch fast alle Schriftsteller, so wie ich früher ebenfalls, gefolgt sind. Hedwig (p. 27. §. 29.) sprach ihnen sehr bestimmt die Function zu, was die Zotten eingesogen haben, aufzunehmen, so dafs die einsaugenden Gefäfse wiederum aus ihnen schöpfen. Seine Abbildungen sind naturgemäfs. Ich zweifelte dennoch, allein die Einspritzung der einsaugenden Gefäfse der Seeschildkröten (Midas) schien mir die Richtigkeit seiner Behauptung aufser Zweifel zu setzen. Wenn man nämlich die einsaugenden Gefäfse des Gekröses anfüllt, so bringen viele derselben das Quecksilber zu äufserst feinen Gefäfsen am Darm selbst rückwärts, und endlich sieht man die ganze Oberfläche des Darms mit kleinen metallisch glänzenden Körperchen durchaus bedeckt, und sieht deutlich wie kleine einsaugende Gefäfschen darauf verbreitet sind, die, da sie ohne Klappen sind, das Quecksilber dahin zurückführen konnten. Diefs ist mir bei dem Einspritzen jener Gefäfse wenigstens stets so gegangen, und wahrscheinlich jedem Andern ebenfalls

Hewson hat es in fünf bis sechs Versuchen gefunden, und hält jene Zellennetze daher auch für einen Theil des lymphatischen Systems.

Anm. 1. J. Conr. Peyer gab Beschreibungen und Abbildungen seiner Drüsen zuerst in: Exercitatio anat. med. de glandulis intestinorum. Scaphus. 1677. 8. hernach in seinen Parergis Anatomicis. Amst. 1682. 8. — J. Conr. Brunner de glandulis in intestino duodeno hominis detectis. Ed. 2. Schwobaci 1688. 4. Ejusd. Glandulae duodeni seu Pancreas secundarium. Francof. et Heidelb. 1715. 4.

Guil. Hewsoni descriptio systematis lymphatici. Ex angl. Traj. ad Rhen. 1783. 8. p. 65. „In quinque, vel sex, quae institui experimentis mercurius a lacteis in cellulas tunicam muscularem inter et internam pervenit et e cellula in cellulam progressus est valde uniformiter, per magnam intestini partem, licet parva tantum vis fuerit adhibita, et nihil quod extravasationi simile esset, in ulla alia intestini regione conspiceretur. Inverso post hanc lacteorum injectionem intestino, mercurius aliquantum pressus in multis locis propellebatur in exilia internae tunicae, quae villosa dicitur, vascula. Unde patere videbatur, *cellulare hoc reticulum partem systematis in illo animali efficere.*" Ich kannte diese Beobachtungen Hewson's nicht, wie ich die meinigen machte und zu demselben Resultat kam. Hedwig war dazu durch seine microscopischen Untersuchungen gekommen.

Anm. 2. Blumenbach äufserte früher (Instit. Physiol. Ed. 2. p. 318.) dafs die Brunnerschen und Peyerschen Drüsen im menschlichen Darmkanal nur im krankhaften Zustande vorkämen, und einige Anatomen folgten ihm darin. Selbst Soemmerring machte keinen Unterschied unter ihnen, und Hildebrandt sagte geradezu, er habe blos einfache gesehen; ja unser treffliche Blumenbach mufs noch immer zweifelhaft geblieben seyn, denn in der vierten Ausgabe seiner Inst. Physiol. (Götting. 1821. 8.) sagt er blos: Muco intima superficies obducitur ex

cryptis ut videtur muciparis, quas sane ad pylorum satis luculenter distinguere licet.

Wegen jener Zweifel gab ich in meinen Abhandlungen §. 214 — 224. einen Aufsatz: Über die Peyerschen Drüsen, worin ich die Peyerschen Drüsen des Menschen und mehrerer Thiere beschrieben und Tab. 1—5. abgebildet und sie dadurch gleichsam auf das Neue in Deutschland eingeführt habe. In England hat man sie gewöhnlich unterschieden, weniger die französischen Schriftsteller, z. B. Bichat. In einem neueren Werke von C. Billard (De la membrane muqueuse gastro-intestinale dans l'état sain et dans l'état inflammatoire. Paris 1825. 8.) werden S. 114. die verschiedenen Zustände der Peyerschen Drüsen gut angeführt; minder gut ist, was er von den Brunnerschen Drüsen sagt, besonders da er von den Peyerschen die agminatae trennt, und es scheint mir ein Mifsverstehen der Angaben Meckel's, welcher die Lieberkühnschen, Brunnerschen und Peyerschen als Schleimdrüsen aufführt. Überhaupt ist die Anatomie bei Billard nur oberflächlich. In der Clinique médicale von G. Andral Filz P. 1. Paris 1823. p. 354 — 383. werden eine Menge Fälle von krankhaften Zuständen, besonders Geschwüren, der innern Darmfläche angeführt. Mit Recht wird behauptet, dafs nicht alle Geschwüre von den Drüsen ausgehen, aber wenn er überhaupt daran zweifelt, so ist das zuviel, obgleich er S. 380. richtig bemerkt, dafs im Duodenum die Drüsen am häufigsten, die Geschwüre am seltensten sind. Ich habe bestimmt zuweilen die Geschwüre in den Peyerschen Drüsen beobachtet, auch die Brunnerschen Drüsen im ganzen Darm sehr aufgetrieben und vergrölsert gefunden.

§. 408.

Die Absonderung der Drüsen des Darms läfst sich nur obenhin nach Maafsgabe ihrer Menge und ihres Umfangs bei Menschen und Thieren würdigen, noch weniger aber läfst sich die viel beträchtlichere

wässerige Absonderung des Darms, oder des sogenannten Darmsafts (liquor entericus) bestimmen. Betrachten wir aber die Menge der Gefäfse, die zu dem Darm gehen, oder glückliche Ausspritzungen desselben, so mögen wir wohl annehmen, dafs der dünne Darm eben so viele Gefäfse erhält, als der Magen, und da weder die Darmhäute, noch die Darmdrüsen so beträchtlich sind, dafs zu ihrer Ernährung, oder zur Drüsenabsonderung ein solcher Aufwand von Gefäfsen nöthig scheint, so müssen wir wohl die wässerige, oder Gefäfs-Absonderung sehr hoch anschlagen. Pathologische Zustände bestätigen diefs auch, da z. B. nach einer plötzlichen Erkältung schnell eine Menge wässerige Stühle folgen, und zuweilen lange anhalten können. Diese lassen sich nur von den Arterien des Darms herleiten, und zwar um so viel mehr von denen des dünnen Darms, als dieser viel länger und durch die Falten und Zotten seine innere Fläche vervielfältigt ist, auch einen gröfsern Gefäfsreichthum besitzt.

Wir können auch die ganze innere Fläche als absondernd ansehen. Selbst zwischen den Drüsenkörnern kann nichts der Absonderung im Wege seyn, und die Zotten, wenn sie auch einerseits einsaugen, können auch recht gut zugleich durch ihre arteriellen Gefäfse absondern.

Haller (El. Phys. VII. 37.) schlägt die wässerige Absonderung im Darm doppelt so hoch, als die Hautausdünstung, und etwa auf acht Pfund an, weil sie beständig geschähe und die innere Haut

so weich und warm sey, die Absonderung also auch um so stärker seyn müsse. Ich halte, wie gesagt, eine Berechnung für unmöglich, und glaube, dafs eine grofse Verschiedenheit statt findet. Je nach der vermehrten Thätigkeit des Körpers überhaupt und namentlich des Herzens und der Nerven, mufs wohl auch die Menge des abgesonderten Darmsafts abweichen. Haller (a. a. O.) beruft sich auf einen Versuch, wo er an ein entblöfstes Darmstück eines Weibes Salz streute und nun eine sehr grofse Menge Flüssigkeit abgesetzt ward. Das war aber eben so wenig ein natürlicher Zustand, als der, worauf Leuret und Laissaigne sich (S. 141.) beziehen, wo sie nämlich an das aufgeschnittene Darmstück eines Hundes verdünnten Wein-Essig brachten.

Haller hält diese Flüssigkeit von eben der Art, als die, welche in der Höhle des Unterleibs, der Brust und des Herzbeutels abgesondert wird, also für Serum, und ich wüfste kaum, was dem entgegenstände, falls sie nicht durch die von den Drüsen abgesonderte etwas verändert wird. Die neueren Schriftsteller hingegen, welche im Magensaft einstimmig eine Säure annehmen, geben sie ebenfalls im Darmsaft an. Tiedemann und Gmelin (S. 349.) fanden den Inhalt des Zwölffingerdarms und der ersten Hälfte des Dünndarms bei Hunden und Katzen immer sauer reagirend, doch meist schwächer, als den des Magens; allmählig aber nahm die Säure (nach ihnen vorzüglich Essigsäure, doch

vielleicht auch mit etwas beigemischter Buttersäure) ab und verschwand gewöhnlich in dem Endstück des dünnen Darms ganz, welches sie hauptsächlich von der längeren und stärkeren Einwirkung der Galle herleiten. Eine Abweichung, wo Magensaft oder Darmsaft alcalinisch reagiren, leiten sie von dem schwächeren Nerveneinflufs her, wodurch die Absonderung anomal würde. Allein bei schwacher Verdauung mehrt sich ja die Säure, kommt saures Aufstofsen u. s. w. Sonst fanden sie freilich (S. 34.) bei durchschnittnem Vagus keine saure Reaction des Magensafts.

§. 409.

Nachdem bisher die Thätigkeit des Magens, der Leber, der Milz und des Pancreas, betrachtet und das Nöthige über den Bau des Dünndarms gesagt ist, sind die Veränderungen zu berücksichtigen, welche der Chymus in dem letzteren erleidet.

Der Speisebrei kommt tropfenweise durch den Pförtner in den Zwölffingerdarm, und wohl um so schneller, je flüssiger er ist; gröfsere schwerverdauliche, oder gar unverdauliche Dinge bleiben länger, können selbst wochenlang im Magen zurückbleiben und dann unverändert durch Brechen oder durch den Stuhl abgehen, ja sie können bis zum Tode sich im Magen aufhalten.

Während der Chymus in den Darm tritt, fliefsen auch die Galle und der pancreatische Saft hinzu und vermischen sich mit ihm. Zum Theil sind die

Aussonderungen dieser Flüssigkeiten an eine gewisse Periodicität gewöhnt, so dafs die letzteren zur Zeit der Verdauung leichter herbeifliefsen; sehr viel ist aber auch auf die Bewegungen des Darms zu rechnen, der durch diesen Reiz mehr absondert; die Gänge, welche die Galle und den pancreatischen Saft aussondern, werden ebenfalls bewegt und geöffnet, so wie jene Bewegungen auch die innigere Mischung aller Flüssigkeiten besorgen. Endlich ist bei diesem allen noch auf die Mitwirkung der Athemwerkzeuge zu rechnen, indem das Zwerchfell und die Bauchmuskeln nothwendig dabei auf die Baucheingeweide einen immer wiederkehrenden Druck ausüben.

Man hat hin und wieder geglaubt, dafs bei der Vermischung des Speisebrei's mit der Galle und dem pancreatischen Safte sogleich eine Fällung, oder Scheidung entstände, so dafs der Chylus oder die Theile, welche dem Körper zur Ernährung dienen könnten, mehr nach den Wänden und die unbrauchbaren und auszustofsenden nach der Mitte des Darmkanals gebracht würden; allein diese Trennung geschieht erst allmählich, so dafs man im Zwölffingerdarm und dem ersten Theile des übrigen Dünndarms eine ziemlich gleichmäfsige weifsgraue Masse findet; nachmals aber werden die Auswurfsstoffe immer mehr getrennt, so dafs gelbe und braune Brokken erscheinen und in dem letzten Theile des Dünndarms eine weiche gelbe, oder gelblichbraune Kothmasse vorhanden ist.

Was die Galle bei der Chylification speciell bewirkt, können wir nicht angeben: allein wir bemerken leicht, dafs sie von dem gröfsten Einflufs ist; so dafs ein Mangel an kräftiger Galle bald sehr fühlbar wird, besonders ein Paar Stunden nach der Mahlzeit, wenn die Chylification beginnen soll, und nun ein Gefühl von Schwere und Unbehagen, ein Druck in der Magengegend, Aufstofsen u. s. w. entstehen, so dafs auch Ärzte in solchen Fällen Thiergalle statt anderer Arzneien mit Erfolg gegeben haben.

Eine Neutralisation des sauren Magen- und Darmsafts durch das Natrum der Galle, ist wohl schwerlich überhaupt anzunehmen, oder gar als ein Hauptzweck anzusehen; eher möchte man glauben, dafs der Chymus in dem schon die Zersetzung der Stoffe begonnen hat, durch den Zutritt der Galle, des pancreatischen Safts und der Darmsäfte zu einer so vollkommenen Auflösung gelangt, dafs der Gallenstoff sich der unbrauchbaren Stoffe leichter bemächtigen kann, und allmählich mit ihnen die faeculenten Theile bildet, welche auch daher von jenem die Farbe erhalten. Wenn bei der Gelbsucht keine Galle in den Darm kommt, so ist auch der Koth weifs und trocken.

Zugleich erfüllt die Galle in ihrem Fortgange durch den Darm den wichtigen Zweck, die Thätigkeit des Darms in seinen Bewegungen durch ihren Reiz zu erhöhen, so dafs auch der Leib sehr träge wird, wenn die Galle nicht ausgesondert wird, da hingegen eine gröfsere Menge derselben leicht ei-

nen Durchfall, und wenn sie in den Magen kommt Brechen erregt; wenn sie aber nach beiden Seiten hin überströmt, eine Gallenruhr (cholera) bewirkt.

Anm. Mit Recht bemerken Tiedemann und Gmelin (S. 363.), dafs die ehmals öfters geäufserte Idee, als ob der Chylus durch die Galle in Flocken niedergeschlagen würde, verwerflich sey, weil diefs nur seine Einsaugung verhindern oder wenigstens erschweren könnte.

Ihre Hypothese über die Umwandlung des Käsestoffs in Eiweifsstoff und umgekehrt (S. 357.) nennen sie selbst gewagt. Über die Bildung der organischen Stoffe sind wir auch noch ganz im Dunkeln, und wir sehen sie immer nur aus andern organischen Stoffen hervorgehen, wie sie selbst früher (S. 355.) aus ihren Versuchen gegen Prout über die Bildung des Eiweifsstoffs schlossen.

§ 410.

Soll die Chylification gehörig vor sich gehen, so ist es nicht hinreichend, dafs die Magen- und Darmsäfte, dafs der pancreatische Saft und die Galle in quantitativer und qualitativer Beschaffenheit normal sind, sondern es müssen auch die Nahrungsmittel solche Stoffe enthalten, die mittelst jener Flüssigkeit zu einem Chylus werden können, wie er dem Menschen überhaupt, oder speciell nach Alter, Constitution und Lebensart genügen, oder für den beim Stoffwechsel nothwendigen Verlust einen hinreichenden Ersatz darbieten kann.

Die Frage ist also nicht, ob etwas kümmerlich das Leben fristen, ob etwas bezwungen werden kann, sondern wie es gedeihen mag. Darüber kann nur eine lange Erfahrung durch Beobachtungen an

lebenden Menschen, wie an lebenden Thieren entscheiden, und wir können sie als entschieden ansehen.

Bei dem durch Fasten, durch Krankheit oder sonst geschwächten Menschen, bei dem zarten Kinde muſs eine concentrirte Nahrung statt finden, um bei wenigem Kostenaufwand der verdauenden Organe leicht Ersatz zu geben, und es muſs oft, aber jedesmal nur wenig genossen werden. In dem kräftigen Menschen muſs auch die Thätigkeit der Verdauungsorgane in jedem Punkt in Übung erhalten werden. Die Nahrungsmittel dürfen also nicht bloſs nährende Stoffe enthalten, sondern auch solche, die ausgeschieden werden müssen, und vorzüglich müssen die reizenden (piquanten) Dinge für gewöhnlich vermieden werden, da hierdurch Gicht und eine Menge anderer Krankheiten erzeugt werden. Im Allgemeinen ist also eine einfache Nahrung zu empfehlen, wobei sich der Mensch leicht und wohl fühlt, und zu der er greift, so oft ihn das Bedürfniſs dazu auffordert.

Anm. Die bürgerliche Lebensart hat die mehrsten Menschen veranlaſst, zu bestimmten Zeiten ihre Nahrung zu sich zu nehmen, und die Gewohnheit führt den Hunger nur zu diesen Zeiten herbei. In den höheren Ständen wird häufig nur eine Mahlzeit gehalten, welches dadurch leicht nachtheilig werden kann, daſs dann mehr gegessen wird, als verdaut werden kann.

Wie viel Nahrung genossen werden soll, muſs Jeder für sich am besten bestimmen, doch bleibt die alte Regel gültig, daſs man (sey es auch noch so wenig) zu viel gegessen hat, sobald man sich davon belästigt fühlt. Es trägt vorzüglich die gemischte Nahrung dazu bei, das Übermaaſs zu vermeiden.

Soll sich Jemand blos von Fleisch erhalten, so wird es vielleicht zu viel; soll sich Jemand blos von Gemüse nähren, so wird es zu wenig. In dem letzteren und vorzüglich in dem Obst, ist so viel Wässeriges, dafs es eine erfrischende, kühlende Zuthat zu der kräftigeren Fleischnahrung ist, und die Verdauung erleichtert, und den Stuhl befördert.

Wir besitzen eine Schrift (The works of the late Will. Stark. Lond. 1788. 4. übers. Klinische und anat. Bemerkungen. Breslau 1789, 8.) die das Tagebuch eines jungen, trefflichen Arztes enthält, welcher um die Vorzüge der gemischten Nahrung zu beweisen, vom Junius 1769 an eine Reihe diätetischer Versuche an sich selbst anstellte, so dafs er eine Zeitlang nur Brod und Wasser; Brod, Wasser und Zucker; Brod, Wasser und Öl; Brod, Wasser und Milch; Brod, Wasser und Gänsebraten; Brod, Wasser und gekochtes Rindfleisch, u. s. w. genofs. Bei der 24sten Reihe von Versuchen, mit Brod, Chesterkäse und Rosmarinaufgufs, starb er im Februar 1770 im 29sten Jahre seines Alters, und litt vorher schon sehr bei mehreren der andern Versuche. Sie sind nicht ohne Interesse, da sie von statischen Versuchen, von einer Angabe der Gesundheitsumstände, namentlich des Schlafs und aller Excretionen begleitet sind: allein ein Resultat können sie nicht geben, da sie zu individuell sind. Der Herausgeber (James Carmichael Smyth) will den Tod seines Freundes nicht, wie Andere, von dessen Versuchen, sondern von getäuschten Hoffnungen bei der Bewerbung um eine Stelle herleiten, allein sie wirkten doch gewifs sehr nachtheilig ein, wie aus seinem Tagebuch hervorgeht, und die, wo er hauptsächlich von Fett und dergleichen lebte, mufsten es thun.

Eben so wenig können die Versuche an einzelnen Thieren helfen, und sie beweisen wenig, weder für die Verdaulichkeit der Nahrungsmittel, noch für das, was daraus in den Chylus aufgenommen wird, weil hierbei gewöhnlich ein Übermaafs der Substanz gegeben wird, worüber man etwas zu wissen wünscht. Vortrefflich sind aber die im Grofsen angestellten und lange

durch-

durchgeführten Beobachtungen und Versuche verständiger Landwirthe und es läfst sich daraus sehr viel erlernen.

J. C. Leuchs vollständige Anleitung zur Mästung der Thiere. Nürnb. 1817. 8.

§. 411.

Nachdem die chylösen Theile aus dem mittelst der Galle, des pancreatischen Safts und der Darmflüssigkeiten bearbeiteten Speisebrei nach und nach eingesogen sind, fängt die Kothbildung an. Schon im letzten Theile des dünnen Darms ist, wie oben gesagt worden, eine starke Annäherung dazu, doch entsteht der eigentliche Koth (faeces, stercus) im dicken Darm, der auch durch die starke Grimmdarmklappe von dem dünnen Darm geschieden ist. Übrigens kann man bei dem Menschen in Ansehung des Blinddarms und Grimmdarms schwerlich physiologisch einen Unterschied machen, und was in beiden von den durchgehenden Materien aufgesogen wird, scheint nur wenig, und im gewöhnlichen Zustande nur eine wässerige Flüssigkeit. Der Koth wird dadurch immer fester und trockner, je länger er im Dickdarm bleibt, und je mehr er sich dem Mastdarm nähert. Der wurmförmige Anhang aber ist wohl eben so für eine drüsige Absonderung bestimmt, wie das Ende des Blinddarms bei manchen Thieren, z. B. unter den Nagern. Dagegen ist der Blinddarm bei vielen andern Thieren gradezu als ein zweiter Magen anzusehen, und hat einen sehr grofsen Antheil an der Verdauung, worüber in der 2ten Anm.

Da die Längsfasern der Muskelhaut in drei Bündel getrennt den Grimmdarm umgeben, so wird er in grofse blasige Behälter abgetheilt, in welchen der Koth länger verweilen kann und seine Gestalt erhält (faeces formantur), während im Mastdarm hingegen die Längsfasern nicht blos den ganzen Umfang einnehmen, sondern auch sehr verstärkt sind, um bei ihren Zusammenziehungen desto kräftiger gegen die Queerfasern des Mastdarms und gegen die Schliefsmuskel des Afters zu wirken. Sie verkürzen und erweitern dadurch den Darm, während die Hebemuskel und die Steifsbeinmuskeln den After heben und ebenfalls auseinander ziehen, so dafs unter der Beihülfe der Bauchmuskeln und des Zwerchfells der Koth ausgeleert wird.

Den ersten Reiz dazu giebt die Anhäufung des Koths selbst, welche den Mastdarm erweitert, auf die Hebemuskeln drückt und gegen die Schliefsmuskeln wirkt. Nun zieht sich der Darm zusammen u. s. w. Ist der Reiz sehr stark, so geschieht alles sehr rasch, wie vorzüglich bei der Ruhr, wo gar kein Koth, oft nur etwas Schleim oder blutiges Wasser ausgeleert wird, bei der Gallenruhr u. s. w.

Anm. 1. Der wurmförmige Anhang scheint, vielleicht um den in ihm abgesonderten Schleim leichter auszuleeren, mit grofser Reizbarkeit versehen zu seyn. Er wird daher leicht entzündet und brandig. So hat hier der verstorbene D. Bremer einen Fall beobachtet, wo die (freilich mit Unrecht) gegen Würmer gegebene Zinnfeile in den wurmförmigen Anhang gerathen war, und so Brand und den Tod bewirkt hatte. Eben so hat

man zuweilen ein Darmstück von ihm eingeschnürt und brandig gefunden.

Anm. 2. Die Säugthiere haben in der Regel nur Einen Blinddarm, doch nähern sich einige derselben, wie in der Bildung des Beckens, und andrer Theile, so auch darin den Vögeln, dafs sie, wo der dünne Darm in den dicken übergeht, zwei, jedoch sehr kleine Blinddärme haben, z. B. der Ameisenbär (Myrmecophaga didactyla), der Klipdas (Hyrax capensis). Bei diesem fand Pallas höher am Grimmdarm noch ein drittes Blinddärmchen, das Meckel wohl mit Recht für ein Diverticulum hält, obgleich jetzt nicht darüber entschieden werden kann, da wir blos die Anatomie eines Individuums von Pallas kennen. An den Vögeln erscheint wenigstens in der Art häufig ein Diverticulum am dünnen Darm, das ohne Frage den Ort bezeichnet, wo sich bei dem Küchlein der Dottergang einsenkte: vergl. James Macartney Account of an Appendix to the small intestines of Birds. Philos. Transact. 1811. p. 257 — 260. Tab. III. Meckel hält das Divertikel, das am menschlichen Darm nicht so gar selten vorkommt, ebenfalls für ein Überbleibsel des Gangs des Nabelbläschens: ich habe mich aber so wenig, als Emmert, von dem Daseyn dieses Ganges überzeugen können; gewöhnlich kommt zwar das Divertikel am Ileum vor, allein auch anderswo; so sah ich es kürzlich am Zwölffingerdarm; zuweilen kommen ein Paar Divertikel am Darm vor: mehr davon im letzten Buche.

Bei vielen pflanzenfressenden Säugthieren ist der Blinddarm ausserordentlich grofs, wie bei dem Pferde, den Wiederkäuern, sehr vielen Nagethieren u. s. w., so dafs man ihn als einen zweiten Magen betrachten kann, in dem die Verdauung sehr kräftig wirkt, so dafs die eigentliche Kothbildung erst im Grimmdarm anfängt.

Bei den Vögeln, welche grofse Blinddärme besitzen, z. B. die hühnerartigen (Huhn, Fasan, Pfau) fand ich immer im blinden Ende desselben einen gelben, weichen Koth, ungefähr wie im letzten Theil des Ileums bei dem Menschen, während der

übrige Theil eine flüssigere, dunklere Masse enthält. Die grofsen Blinddärme so vieler Vögel sind gewifs bei der Kürze ihres Dickdarms von grofser Wichtigkeit; für diese spricht auch, dafs diese Theile bei so vielen Vögeln, wenigstens als Rudimente, vorkommen.

Unter den Amphibien ist ein grofser Blinddarm selten, und wo man ihn wohl erwarten könnte, bei den Seeschildkröten, fehlt er ganz. Meckel (Über den Blinddarm der Reptilien. In s. Archiv 3. S. 211 — 218.) und Tiedemann (Über den Blinddarm der Amphibien. Das. S. 368 — 374.) haben gezeigt dafs viele Amphibien ihn besitzen, doch gewöhnlich von geringer Gröfse. Tiedemann fand bei einem Leguan (S. 370.), den grofsen Blinddarm ganz mit Resten von Blättern angefüllt, die jedoch mehr aufgelöst als im Magen waren, und nur aus den Rippen und Fasern der Blätter bestanden. Ich habe bei ein Paar Leguans den Blinddarm ganz frei von harten Substanzen und nur mit einer geringen Menge eines dünnen Brei's gefunden; in einem andern dagegen, war der Magen leer, der Blinddarm aber von harten, lederartigen, noch fast gar nicht veränderten Blättern strotzend angefüllt, welches ihn offenbar als einen zweiten Magen, ja vielleicht als den wichtigsten Theil zur Verdauung darstellt, da die Blätter bei dem Durchgang durch den Magen gar nicht verändert waren. Man findet auch öfters Überbleibsel von Insecten im Blinddarm, oder im erweiterten Dickdarm der Amphibien.

Anm. 3. Ev. Home (Philos. Transact. 1813. p. 146 — 158. On the formation of Fat in the intestines of living animals.) glaubt bewiesen zu haben, dafs im Dickdarm und namentlich in den Blinddärmen der Vögel eine Fettbildung vor sich geht, allein ich sehe die Beweiskraft seiner Gründe nicht ein. Wenn er erstlich sagt, dafs im Blinddarm alle Bedingungen der Bildung des Fettwachses, wie bei Leichen, die an feuchten Orten aufbewahrt sind, vorkommen; so ist das wohl nie der Fall, da die Leichen sehr lange im Wasser liegen müssen, ehe die Fettbildung vor sich geht. Zweitens stützt er sich auf das mit dem Stuhlgang

bei manchen Personen abgehende Fett, wovon er ein Paar Fälle aufführt, und wovon Kuntzmann (Abgang reinen Fettes durch den After. In Hufeland's N. Journal B. 46. S. 106 — 120. B. 52. S. 45 — 51.) kürzlich ein sehr auffallendes Beispiel mitgetheilt hat. Solche Fälle beweisen aber nie die Bildung des Fetts im Darmkanal selbst, sondern dasselbe war ohne Frage der kranken Leber zuzuschreiben. Kuntzmann glaubt zwar, die Leber des Mannes, dessen merkwürdige Geschichte von ihm erzählt wird, sey nicht krank gewesen, allein er nennt sie selbst (S. 49.) mifsfarbig, dunkelroth und mit schwarzen Flecken hier und da bedeckt, und wenn er hinzusetzt: wie man sie so häufig in Leichen findet, übrigens aber weder in ihrer Textur noch in ihren andern Verhältnissen krankhaft verändert: so mufs ich dagegen einwenden, dafs eine rothe Leber gewifs krank ist, und dafs ich grade bei weifslicher und röthlicher Leber widernatürliche Fettbildung anzutreffen gewohnt bin. Hier war das Fett durch den Darm abgegangen, und der Körper abgemagert, und dies letztere folgt gewöhnlich auf abnorme Fetterzeugung von kranker Leber; weswegen auch mit dem Mästen der Gänse nicht zu lange fortgefahren werden darf, denn sie bekommen sonst auch die Auszehrung und Abmagerung.

Ev. Home führt einen Fall an, wo bei einem gelbsüchtigen Kinde, das aufserordentlich mager gewesen, die Gallenblase gefehlt und der Lebergang sich nicht in den Darm geöffnet habe: allein der Fall scheint wenig Glauben zu verdienen. Der Stuhlgang des Kindes soll nämlich regelmäfsig gewesen seyn, jedoch ohne Galle. Wie läfst sich das vereinigen, und wie konnte sonst alles natürlich seyn? Die Leber hätte doch wohl beschrieben werden müssen. Allein die volle Gültigkeit des Falls vorausgesetzt, so bewiese er doch nur, dafs bei einem Kinde, wo keine Galle in den Darm kam, eine grofse Magerkeit herrschte: weiter nichts.

Ich bin wenigstens überzeugt, dafs alles Fett, das im Koth vorkommt, oder in seltneren Fällen für sich durch den Stuhl

ausgeleert wird, von der kranken Leber herzuleiten ist. Mehr davon bei dem Abschnitt von der Fettabsonderung.

§. 412.

Der Koth, welcher von gesunden, erwachsenen Personen ausgeleert wird, ist mehrentheils ziemlich fest; doch kommt es hierbei auf die Constitution, auf die genossene Nahrung, und den längeren Aufenthalt des Kothes im Darmkanal an. Bei den mehrsten gesunden Menschen wird der Koth nur einmal ausgeleert, und dann ist er fester, und wird es noch mehr, wenn er erst nach einigen Tagen abgeht, wo ihm das Flüssige mehr entzogen ist. Wird hingegen der Koth ein Paar Male des Tages ausgeleert, so ist er weicher und selbst flüssig. Gewöhnlich, rechnet man, beträgt die Kothausleerung vier bis fünf Unzen; der Genufs der Vegetabilien aber, besonders wenn viele unverdauliche Dinge, als Hülsen und dergl. dabei sind, vermehrt die Masse sehr. Der sehr trocken ausgeleerte Koth ist gewöhnlich dunkel, oft schwarz und wie verbrannt; der weiche, lehmartige ist gewöhnlich gelblich; der flüssige ist bald gelb, bald braun, oder schwärzlich. Bei Kindern geht es leicht aus dem Gelben in das Grüne.

Berzelius hat den Koth eines gesunden Mannes einer Analyse unterworfen, und obgleich derselbe von gehöriger Consistenz war, so hielt er dennoch beinahe drei Viertel Wasser, und viel weniger scheint auch der der Säugthiere nicht zu enthalten: doch sind bis jetzt wenige Untersuchungen darüber angestellt.

Nach seiner Analyse (Djurkemi 2. S. 97.) enthielten hundert Theile Menschenkoths

Wasser		73,3
In Wasser auflösliche Stoffe		
Gallenstoff	0,9	
Eiweifs	0,9	
Eignes Extract	2,7	
Salze	1,2	5,7
Ausgezogene unauflösliche Stoffe . . .		7,0
Kothstoff und Darmschleim		14,0
		100,0

Berzelius rechnet darauf, dafs die Galle, welche während der Kothbildung in den Darm kommt, in den Dickdarm fliefst und dem Koth beigemischt wird. In einem Versuche fand er in drei Unzen frischen Koths anderthalb Drachmen Galle, oder etwas weniger, in demselben concentrirten Zustande, wie in der Gallenblase.

Einen grofsen Theil des extractartigen Stoffs glaubt Berzelius erst während des chemischen Versuchs gebildet, den übrigen aber durch die Fäulnifs im Dickdarm entstanden.

Der graugrüne, schleimige, auf dem Filtrum zurückbleibende Stoff, enthält den Gallenstoff mit dem Niederschlage aus dem Chymus, mit einem grofsen Theil Darmschleim vermengt, wodurch er zäher und schleimig wird, so dafs es fast unmöglich ist, ihn von den auflöslichen Stoffen ganz zu trennen. Nach dem Trocknen wird er schwarz, hart und zusammenhängend und bekommt hin und wieder Risse.

Da dieser das Charakteristische des Koths enthält, so nannte ihn Berzelius Kothstoff. Alkohol und Naphtha lösen daraus, nach einer scharfen Digestion von einigen Stunden, einen Stoff, der wohl in beiden unähnlich ist, allein nichts desto weniger dem Gallenstoff gleicht. Er wird von Wasser gefällt, schmilzt in der Wärme, giebt einen Fettfleck auf Papier, entzündet sich und brennt mit Flamme, ist grün oder braungelb von Farbe, bitter von Geschmack: allein kann nicht mehr durch Alcalien als Gallenstoff wieder hergestellt werden. Berzelius hält ihn daher für einen durch den Aufenthalt im Darm in Harz verwandelten Gallenstoff.

Mit Recht macht dieser treffliche Schriftsteller darauf aufmerksam, dafs die Verhältnisse der Bestandtheile nach vielen Umständen verschieden seyn müssen.

Anm. 1. Es giebt viele Menschen, die den Koth selten ausleeren, allein dabei leicht Gefahren ausgesetzt sind, so dafs der Arzt dabei nie gleichgültig seyn darf. Zuweilen sind freilich organische Veränderungen, z. B. Verlängerung und Erweiterung des Dickdarms daran Schuld, öfterer aber mögen sie eine Folge davon seyn. In den Atti di Siena T. VIII. pag. 237—287. ist ein Fall beschrieben und abgebildet, wo die dikken Därme zusammen über acht Fufs, und der Mastdarm allein: angefüllt 3 Fufs 10 Zoll; leer 4 Fufs mafs. Der angehäufte Koth wog 26 Pfund. Aufserordentlich grofse Schleimmassen, die einem hysterischen Frauenzimmer abgegangen waren, beschreibt Casim. Cph. Schmidel Descriptio itineris per Helvetiam, Galliam et Germaniae partem. Erlang. 1794. 4. p. 61. — Dadurch ist gewifs Kämpf auf seine Theorie von den Infarctus gekommen, nur dafs er die Massen als im Pfortadersystem aufge-

häuft annahm, die er durch Klystiere entfernte, und immer wieder herbeiführte. Wie hätten solche Massen, als Kämpf beschreibt, in dem Pfortadersystem einen Aufenthalt finden, wie daraus in den Darm abgesetzt werden können? Zuweilen bilden sich polypöse Gerinnsel (vorzüglich nach Essigklystieren) die von den Ärzten zuweilen für Bandwürmer, oder deren Überbleibsel gehalten sind.

Der entgegengesetzte Fehler der öftern Kothausleerung, hat bei weitem die Nachtheile nicht; hält gewöhnlich den Kopf frei, und rührt mehrentheils von Erkältungen der Füfse oder des Unterleibs her; zuweilen auch von der fehlerhaften Galle, kommt daher sehr viel bei fetten Personen vor, doch sind diese den Erkältungen mehr ausgesetzt, weil sie sich leicht erhitzen. Ein grofser Fehler wird oft darin begangen, dafs man den häufig wiederkehrenden Diarrhoeen reizende Dinge entgegensetzt; wo kühlende Getränke in geringen Gaben viel wohlthätiger wirken.

Anm. 2. Der Koth der Säugthiere bietet viele Unterschiede dar. Bei den Raubthieren wird er in geringer Menge ausgeleert, enthält wenig Unverdautes, und ist in der Regel von sehr starkem Geruch; bei Hunden, die viele Knochen genossen haben, wird er weifs (album graecum). Bei den Säugthieren, die von Vegetabilien leben, wird er in gröfseren Massen ausgeleert, die bei dem Rindvieh sehr weich und halbflüssig, bei dem Pferde trocken und wenig zusammenhängend, bei dem Schaf und Schwein hart und stark geballt sind. Vorzüglich bleiben bei den Thieren die mit dem Futter genossenen Saamen unverändert, so dafs sie auch ihre Keimkraft behalten. Vom Pferde ist diefs eine bekannte Sache; bei dem Elefanten ist dasselbe, und ich hörte von einem Mann in Schönbrunn die Klage, dafs er seinen Garten mit Elefantenmist gedüngt, und dadurch zur Wiese gemacht habe. Will. J. Burchell (Travels in the Interior of Southern Africa. Vol. I. Lond. 1822. 4. p. 428.) sagt vom Nilpferde, dafs das Futter von ihm sehr unverdaut

abgehe, und sein Koth den Anschein eines Gemisches von Gras und Stroh habe. Turdus sibi ipsi malum cacat.

Leuret und Lassaigne (S. 207.) fanden den Koth des Pferdes und Hammels weder sauer, noch alcalinisch reagirend.

Thaer und Einhof (Über die Hornvieh-Excremente und ihre Fäulnifs. In Gehlen's N. Journ. der Chemie. B. 3. S. 276 — 321.) hatten früher ebenfalls gefunden, dafs der Koth des Rindviehs weder eine freie Säure noch ein freies Alcali enthält. Hundert Theile desselben bestanden aus 71 % Wasser und 28 % fester Masse: welches Verhältnifs dem des menschlichen Koths sehr nahe kommt. In acht Unzen frischer Excremente fanden sich 10 Quentchen Pflanzenfasern, welches einen sprechenden Beweis für den Unterschied der Nahrung von thierischer und vegetabilischer Substanz abgiebt.

Wenn auch aufser dem Straufs vielleicht noch einige Raubvögel zuweilen einigen Harn besonders ausleeren, wie Fourcroy und Vauquelin (Annales du Museum T. 17. p. 310. p. 318.) wahrscheinlich machen, so ist es dagegen immer der Fall, dafs der Koth der Vögel von Harnsäure durchdrungen ist, und davon in der Kloake die weifse Farbe erhält.

Bei den Amphibien ist die Sache sehr verschieden. Wenn die Riesenschlange (Boa), bald nachdem sie Thiere verschluckt (Kaninchen, Vögel u. s. w.) Ausleerungen hat, so sind sie kothartig, und enthalten Haare, Federn und andere unverdauliche Dinge; wenn sie hingegen lange gefastet hat, so giebt sie ovale, kalkartige, gelblich-weifse Massen von sich, die nach Prout's Untersuchungen (John's Handwörterbuch der Chemie. I. S. 293.) in 100 Theilen: Blasensteinsäure 90,16. Kali 3,45. Ammonium 1,70. Schwefelsaures Kali mit Spuren Kochsalz 0,95. Phosphorsauren Kalk, Kohlensauren Kalk und Talk 0,80. Thierische Substanz aus Mucus und färbender Substanz 2,94 enthielten. Ich habe von einer Lacerta Apus (Pseudopus Merrem, Bipes Lacep. Cuvier), die ich längere Zeit lebend bei mir gehabt, nachdem ich sie eine Stunde in laues Wasser gesetzt hatte, eine eben so beschaffene ovale Masse (nur natürlich viel

kleiner) abgehen gesehn. Es ist auch von vielen andern Eidechsen, z. B. dem Chamäleon, bekannt, dafs die Excremente kalkartig abgehen, wovon mehr bei der Harnabsonderung.

Bei den Fischen, die ich lebend gehalten habe, als Cyprinus auratus, habe ich den Koth weich und wie in Fäden abgehen sehen. Wohl nur bei den eigentlichen Knorpelfischen geht der Koth mit dem Harn vermengt ab.

In den Excrementen der Schmetterlinge hat John (a. a. O. S. 294.) Harnsäure gefunden, und man weifs überhaupt, wie die Harnsäure einen grofsen Bestandtheil des Körpers vieler Insecten ausmacht, wovon späterhin bei dem Harn. Der Koth der spanischen Fliegen, wenn er innerlich als Arznei (gegen die Hundswuth) genommen wird, erregt so gut Blutharnen, als die spanischen Fliegen selbst. Es sind auch gewöhnlich so viele Nebentheile am Darm der Insecten, dafs dem Koth gewifs allerlei andere Substanzen beigemischt seyn müssen. Vergl. §. 394. Anmerk. 1.

Bei sehr vielen Mollusken und andern Würmern im Linneischen Sinn kann man wohl die Excremente des Darms mit denen der Fische vergleichen. Bei den einfachsten Geschöpfen scheint nur Assimilirbares aufgenommen und gar kein Koth ausgeschieden zu werden.

§. 413.

Während der Chymus und die andern in den Darm abgesonderten Flüssigkeiten durch ihn fortbewegt werden, und die Chylification und Kothbildung vor sich geht, entwickeln sich gasförmige Stoffe, doch in sehr verschiedenem Verhältnifs. Bei einigen Menschen geht fast nie Luft, weder nach oben, als Blähungen (ructus), noch als Winde (flatus) nach unten ab; dahingegen bei Menschen, die einen sehr weichen, oder flüssigen Stuhl haben, die

Luft in grofser Menge und mit dem Geruch der Excremente abgeht, doch gewöhnlich erst kurz vor der Leibesöffnung. Einen grofsen Einflufs haben auch die Nahrungsmittel auf die Luftentwicklung, so dafs die sogenannten blähenden Sachen, als Hülsenfrüchte, Kohl und dergleichen, vorzüglich wenn sie in gröfserer Menge genossen werden, auch bei starken und gesunden Menschen leicht eine Luftentwickelung veranlassen. Man findet ja auch bei Rindern sehr oft, dafs sich aus vielem, nassen Futter (z. Bl. Klee), die Luft in solcher Menge im grofsen Magen entwickelt, dafs dadurch eine Trommelsucht (tympanites) entsteht, die einen tödtlichen Ausgang nimmt, wenn man nicht durch Einstechen eines Trokars der Luft einen Ausweg verschafft, wodurch gewöhnlich gleich das ganze Übel gehoben ist. Man findet auch in Leichen bald mehr, bald weniger, oft sehr viele Luft; doch kann auch ein Theil, oder sehr vieles davon erst nach dem Tode, bei der Zersetzung des Darminhalts durch die beginnende Fäulnifs frei werden.

Magendie (Physiologie Edit. 2. T. 2. p. 114. und 126.) theilt folgende Resultate der von Chevreul angestellten Versuche über die Luft mit, welche im Darm drei junger, gesunder Verbrecher, bald nach ihrer Hinrichtung aufgefangen ward.

In dem dünnen Darm eines vierundzwanzigjährigen Mannes, der zwei Stunden vor der Hinrichtung Brod und Schweizerkäse genossen, und Was-

ser mit etwas Rothwein getrunken hatte, fand man in hundert Theilen Luft: Kein Sauerstoffgas; Kohlensaures Gas 24,39. Reines Wasserstoffgas 55,53. Stickgas 20,08. In dem dicken Darm desselben Mannes, enthielten hundert Theile Luft: Kein Sauerstoffgas. Kohlensaures Gas 43,50. Gekohltes Wasserstoffgas und einige Spuren von Schwefelwasserstoffgas 5,47. Stickgas 51,03.

Bei dem zweiten, dreiundzwanzig Jahr alten Verbrecher, der zur nämlichen Zeit, die nämliche Nahrung genossen, enthielten hundert Theile Luft aus dem dünnen Darm: Kein Sauerstoffgas; Kohlensaures Gas 40,00. Reines Wasserstoffgas 51,15. Stickgas 8,85. Hundert Theile aus dem Dickdarm hingegen: kein Sauerstoffgas; 70,00 Kohlensaures Gas; 11,60 reines und gekochtes Wasserstoffgas; Stickgas 18,40.

Im dünnen Darm eines achtundzwanzigjährigen Mannes der vier Stunden vor seiner Hinrichtung Brod, Rindfleisch und Linsen gegessen, und Rothwein getrunken hatte, enthielten 100 Theile Luft: Kein Sauerstoffgas; 25,00 Kohlensaures Gas; 8,40 Reines Wasserstoffgas; 66,60 Stickgas. In dessen Blinddarm enthielten 100 Theile: Kein Sauerstoffgas; 12,50 Kohlensaures Gas; 7,50 reines Wasserstoffgas; 12,50 gekohltes Wasserstoffgas; 67,50 Stickgas. Im Mastdarm: Kein Sauerstoffgas; 42,86 Kohlensaures Gas; 11,18 Kohlenwasserstoffgas; 45,96 Stickgas. Eine Spur von Schwefelwasserstoffgas.

Magendie vergleicht diese mit den früher von

Jurine angestellten Versuchen, mit denen sie hinsichtlich der vorkommenden Gasarten übereinstimmen, allein insoferne in Widerspruch stehen, als Jurine annahm, dafs die Kohlensäure vom Magen bis zum Mastdarm abnehme, wovon hier das Gegentheil gefunden ward.

Leuret und Lassaigne (p. 151.) fanden in hundert Theilen Luft aus dem dünnen Darm eines mit Fleisch genährten Hundes: 30 Kohlensaures Gas; 60 Stickgas; 10 gekohltes Wasserstoffgas; im dikken Darm desselben: 15 Kohlensaures Gas; 45 Stickgas; Kohlenwasserstoffgas 40.

Anm. 1. Die geruchlosen Winde bestehen nach Fourcroy aus Kohlensaurem Gas; die stinkenden aus Kohlensaurem Gas und gekohltem Wasserstoffgas; seltner enthalten sie geschwefeltes Wasserstoffgas, welches sich bei der Annäherung eines Lichtes entzündet.

J. Bapt. van Helmont (Ortus Medicinae. Amst. 1652. 4. De Flatibus p. 341.) stellte schon die Unterschiede der Luft in den verschiedenen Theilen des Nahrungskanals als beständig dar. „Ructus sive flatus originalis in stomacho, prout et flatus ilei, extinguunt flammam candelae. Stercoreus autem flatus, qui in ultimis formatur intestinis, atque per anum erumpit, transmissus per flammam candelae, transvolando accenditur, ac flammam diversicolorem, iridis instar exprimit.“

Sam. Magnus (Diss. de aëre, quem primae viae continent. Traj. ad Viadr. 1795. 8.) bekämpft mit Recht, die von Okel und Andern (Im Journal der Erfind. St. 1 und 8.) aufgestellte Meinung, dafs nur im krankhaften Zustande sich Luft im Darmkanal entwickele; allein was diese Luft für einen eigenen Nutzen zur Auflösung der Nahrungsmittel haben soll, wie seine Hypothese lautet, sehe ich noch weniger ein.

In welcher Menge aber die Luft krankhaft, bei Hypochon-

lristen und hysterischen Weibern, nach oben rnd unten aus-
gestoſsen werden kann, ist oft fast unglaublich. Ich habe
in ältliches Frauenzimmer gekannt, das immer von Zeit zu
Zeit Blähungen ausstieſs, allein wenn sie mit einem Finger
gleichviel gegen welchen Theil ihres Leibes drückte, so gingen
sie in ununterbrochener Folge auf das schnellste ab. Wahr-
scheinlich war sie zufällig auf diese starke Sympathie ihres
Magens und ihrer Haut aufmerksam geworden, und bediente
sich nachher dieses Mittels, wenn sie sich von Luft aufgetrie-
ben fühlte.

Anm. 2. Wie die Cotenta überhaupt, namentlich aber
auch der Koth und die Luft des Darmkanals verschieden sind,
so sehen wir auch die verschiedenen Theile desselben von ver-
schiedenen Würmern bewohnt. Der Springwurm, oder die
Ascaride (Ascaris vermicularis Linn. Oxyuris vermicularis
Brems.) lebt vorzüglich im Mastdarm, doch aber auch im
übrigen Dickdarm, wenn er häufig ist, ja kriecht wohl in die
Scheide bei älteren Personen. Der Haarkopf (Trichocephales
dispar) lebt vorzüglich im Blinddarm, doch habe ich ihn auch
im ganzen Grimmdarm gefunden. Der Spulwurm (Ascaris lum-
bricoides) lebt im dünnen Darm, wo auch die Bandwürmer
vorkommen. Von diesen ist der schmalgliedrige Bandwurm
(Taenia Solium) dessen einzelne Glieder auch wohl Kürbiswür-
mer (vermes cucurbitini) genannt werden, am weitesten ver-
breitet; der breitgliedrige Bandwurm (Bothriocephalus latus
Brems. Taenia lata Linn.) kommt nur in Ruſsland (Poh-
len?), Preuſsen, einem Theil der Schweiz und Frankreichs
häufig vor, ist hingegen in andern Ländern sehr selten. Der
schmalgliedrige kommt überall in Europa vor; Olfers hat mir
auch Exemplare desselben vom Neger verschafft. Vor einigen
Jahren erhielt ich eine Menge Bandwürmer, die hier einem
Frauenzimmer abgegangen waren, und zwar schmal- und breit-
gliedrige zugleich, beide mit Köpfen. Das ist der einzige Fall
der Art, den ich bestimmt kenne.

Die Springwürmer sind hauptsächlich dem kindlichen und Greisen-Alter eigen. Die Spulwürmer kommen mehr im jugendlichen Alter vor, eben so auch die Bandwürmer; doch bleiben dieselben bei Weibern oder bei Männern, wenn sie eine unkräftige Diät führen. Sonst sind diese in der Regel davon frei. Nur der Haarkopf ist ganz allgemein, und fehlt selten in Leichen.

Achter Abschnitt.

Von der Einsaugung.

§. 414.

Der im Darm bereitete Speisesaft (Chylus) wird bei dem Menschen und bei den Säugthieren von den einsaugenden Gefäfsen aus den Zotten und dem zu ihnen gehörigen Gewebe (§. 407.) aufgenommenen und in die Gekrösdrüsen (glandulae mesentericae) geführt und aus diesen durch andere einsaugende Gefäfse in die Lendengeflechte derselben und in den Brustgang (Ductus thoracicus) gebracht. Wenn man nämlich ein Thier, nachdem es ein Paar Stunden zuvor gefressen, oder kurz vorher die Brust gesogen hat, schnell tödtet und öffnet, so sieht man die einsaugenden Gefäfse des Darms und Gekröses von einer milchartigen Feuchtigkeit strotzen, sich blitzschnell in ganzen Strecken entleeren, und sich diese auch zum Theil wieder füllen. Dabei erscheinen auch die Gekrösdrüsen ganz weifs, so dafs sie von Chylus strotzen, während die blutführenden Gefäfse umher nur Blut enthalten; oft dauert es lange, dafs sehr viele Saugadern von dem Milchsaft im höchsten Grade gefüllt bleiben.

Vinc. Fohmann (Anat. Untersuchungen über die Verbindung der Saugadern mit den Venen. Heidelb. 1821. 8. S. 44.) glaubte bei einem Seehunde (Phoca) gefunden zu haben, dafs die bei ihm, wie bei den Hunden und Delphinen in einer Masse (dem

sogenannten Pancreas Asellii) vereinigten Gekrösdrüsen zwar den Milchsaft aufnähmen, allein dafs ihn nicht andere einsaugende Gefäfse wieder aus ihnen weiter führten, sondern dafs blofs Venen daraus hervorträten und also auch den Milchsaft daselbst empfingen. Diefs wäre unstreitig die stärkste Anomalie gewesen, die man sich nur hätte denken können, allein die Annahme ward bald vollständig widerlegt.

Rosenthal (in Froriep's Notizen. B. 2. 1822. S. 5.) fand bei einem Seehunde, dafs alle einsaugenden Gefäfse des dünnen Darms in jene Drüse gingen, und nachdem sie sich theils an der Oberfläche, theils im Parenchym derselben verzweigt hatten, sich in einen weiten Ausführungsgang, von dem Durchmesser eines Viertelzolls, vereinigten, welcher aus einer flachen Spalte am hintern Rande der Drüse hervorkommt, und hierauf, ohne sich weiter zu verzweigen, zwischen der Arteria und Vena mesenterica, an der hintern Seite der Aorta unmittelbar in den Brustgang übergeht. Rosenthal setzt hinzu, dafs sich diese Milchgefäfse und der Ausführungsgang leicht anfüllen, und dafs die Injectionsmasse nie in die Blutmasse übergeht. Diefs Alles kann ich bestätigen, jedoch in beiden Beobachtungen, die ich hier darüber in frischen Thieren anzustellen Gelegenheit hatte, und wo sich die einführenden Saugadern der Drüse leicht mit Quecksilber füllten, ging dasselbe nicht in jenen Gang über, der höchst merkwürdig und billigerweise seinem Entdekker zu Ehren, Ductus Rosenthalianus zu nennen ist;

wie aber die Röhre in die entgegengesetzte Seite der Drüse in ein ausführendes Gefäfs gesetzt ward, so füllte sich schnell der Gang und brachte gleich das Quecksilber in den Ductus thoracicus. Man sah nun auch, dafs der Rosenthalsche Gang durch eine grofse Menge kurzer Zweige zusammengesetzt wird, die aus der Drüse in ihn übergehen. Die Verbindung der einführenden und ausführenden Milchgefäfse mufs also für Quecksilber noch zu fein seyn, vielleicht wie im Mutterkuchen zwischen den Nabelgefäfsen des Kindes und den Gefäfsen der Mutter.

Bei den Vögeln, Amphibien und Fischen finden wir keine Gekrösdrüsen, wohl aber die einsaugenden Gefäfse, und die namentlich bei den Schildkröten sich leicht darstellen und anfüllen lassen. Ich habe hier eben so wenig eine Verbindung derselben mit den Venen gefunden, sondern sie entleerten sich sämmtlich in den aufserordentlich weiten Brustgang.

Bei den übrigen Thieren kennen wir keine besondere Gefäfse, die den Chylus aufnehmen, und wie derselbe bei denjenigen solcher Thiere, welche Blutgefäfse besitzen, als Mollusken, Ringwürmer u. s. w. zu diesen Blutgefäfsen kommt, oder auf welchem andern Wege, wenn diese fehlen, zu den verschiedenen Organen des Körpers gelangt, um sie zu ernähren, das bleibt uns gröfstentheils ein Räthsel. Wo ein Darmkanal ist, wie bei den Insecten, bei den Rundwürmern (Nematoidea) unter den Entozoen, da mögen die umgebenden Theile viel-

leicht zusammengesetzter seyn, als wir glauben, um die Stoffe aufzunehmen und zu verarbeiten: denn es ist doch schwer anzunehmen, dafs alle die heterogenen Stoffe durchschwitzen und von der Haut u. s. w. angezogen und aufgesogen werden sollten, und doch erklärt man so die Ernährung der Insecten. Der Darmkanal deutet überall etwas Zusammengesetzteres an.

Wo er aufhört, da treten andere Bedingungen ein, und wir sehen z. B. bei den Saugwürmern (Trematoda) Gefäfse, die, von der vordern Saugmündung an, sich durch den ganzen Körper verbreiten und immer feiner zerästeln, so dafs sie sehr wohl überall den Nahrungsstoff selbst absetzen mögen, während die unabsetzbaren Theile auf demselben Wege wieder rückwärts getrieben und ausgeworfen werden, wie ich z. B. bei Distoma hepaticum (dem Leberegel) deutlich gesehen habe. Entoz. hist. nat. T. 1. p. 260.

Bei den bandförmigen Eingeweidewürmern (Cestoidea) scheinen hingegen die Saugmündungen des Kopfs nur assimilirbare Stoffe aufzunehmen und sie durch die zarten Gefäfse bis in die entferntesten Theile des oft ungeheuer langen Körpers zu führen; die Feuchtigkeit, welche sie enthalten, ist auch immer farbelos und in sehr geringer Menge, doch kommt bei ihnen eine starke äufsere Einsaugung hinzu, wovon §. 416.

Anm. 1. Man hat öfters Gelegenheit gefunden, Leichname hingerichteter Verbrecher gleich nach ihrem Tode zu untersu-

chen, und dieselben Phänomene, wie bei den Säugthieren zu beobachten. Nie sieht man bei diesen irgend eine Vermischung der Venen und einsaugenden Gefäfse im Gekröse, und immer oder wenigstens in der allergröfsesten Regel findet man rothes Blut in den Venen desselben. Einzelne Schriftsteller haben weifsliche Streifen im Blut der Gekrösvenen gesehen, allein wenn diese auch aus Chylus bestanden, so folgt daraus nicht, dafs derselbe von diesen Venen eingesogen war. Ich habe aus den Kopfgefäfsen lebender, säugender Hunde beim Durchschneiden der Diploë ein weifsliches Blut fliefsen sehen, von dem sich bald eine grofse Menge bläulich-weifser durchaus milchartiger Flüssigkeit trennte: denn der Chylus wird nicht immer so bald von dem Blute bezwungen. Ich verweise hierüber auf Lower (de corde p. 242.) der oft im Blute Milch fand, wenn er dasselbe einige Stunden nach genossener Nahrung aus der Ader liefs; so wie auch Viridet (Traité du bon chyle. Paris 1735. 12. p. 214.) einen Fall erzählt, wo Jemand in einem Fieberanfall ein Quart Milch trank, und sich in dem bald darauf aus der Ader gelassenen Blut eine Schicht Milch fand. Ploucquet (in Autenrieth's Physiologie 2. B. S. 121.) sagt, dafs der Chylus zehn bis zwölf Stunden bedarf, um in rothes Blut verwandelt zu werden, und Autenrieth setzt hinzu: dafs man innerhalb dieser Zeit häufig bei Thieren und zuweilen bei Menschen, das Serum des herausgelassenen Bluts milchweifs gefunden habe. Emmert (Reil's Archiv. 8. S. 172 — 74.) möchte es nicht für Chylus halten, sondern eher als Zeichen einer entzündlichen Beschaffenheit, und der crusta sanguinis pleuritica analog. W. Hewson (vom Blute. Nürnb. 1780. S. 110 — 120.) leitet es vom Fett her, und will Fettkügelchen darin gefunden haben, welches aber auch vielleicht Milch- oder Chyluskügelchen gewesen seyn können. Die Beobachtung an so jungen, säugenden Thieren, scheint mir für die Hauptsache entscheidend. In einzelnen Fällen mag aber wohl die Deutung anders gegeben werden müssen.

Auf jene einfachen Beobachtungen in lebenden oder eben

getödteten Thieren baue ich nur; auf die Fälle hingegen, wo Quecksilber aus einer Drüse in eine Vene geht, baue ich gar nicht, denn welchem Anatomen ist es nicht begegnet, dafs die eingespritzten Massen durch zarte Theile in widernatürliche Wege gerathen. Was aber in der Drüse geschehen ist, aus der eine Vene Quecksilber aufnahm, das kann Niemand nachweisen. Das von Tiedemann und von Fohmann angenommene Factum, dafs die einsaugenden Drüsen des Gekröses ihre Flüssigkeiten in Venen überfliefsen lassen, halte ich daher für nichts weniger, als erwiesen, und ich fürchte, die ganze Hypothese rührt von der unrichtigen Ansicht der grofsen Gekrösdrüse des Seehundes her.

Bei den Hunden und Delphinen sind zwar auch die Gekrösdrüsen (zum sogenannten Pancreas Asellii) vereinigt, allein es geht hier nicht wie bei den Seehunden (deren ich zwei Arten in der Hinsicht untersucht habe, Phoca foetida oder barbata, und Phoca scopulicola Thienem.) ein einziges grofses Gefäfs daraus in den Brustgang, sondern ich sehe bei dem Meerschwein (Delphinus Phocaena) wie bei den Hunden eine grofse Menge Gefäfse hervortreten. Bei der Ziege geht aber, wie Haller (El. Phys. T. VII. p. 215.), doch vielleicht nicht aus Autopsie, bemerkt, ein gröfseres Milchgefäfs aus der gröfsten Gekrösdrüse hervor, und nimmt andere auf; auch hier habe ich keine Vermischung der Venen und einsaugenden Gefäfse gesehen, und ich zweifle sehr daran, dafs sie sich in einer einzigen Drüse wirklich durch Anastomose, oder unmittelbaren normalen Übergang verbinden.

Der Bau der Drüsen pafst auch gar nicht dazu, denn wenn auch noch ein neuerer Schriftsteller, Wilh. Goodlad (A practical essay on the diseases of the vessels and the glands of the absorbent system. Lond. 1814. 8.) die zellige Beschaffenheit der Drüsen vertheidigt, so kann ich sie doch nirgends, selbst nicht bei dem Pferde, finden, sondern ich kenne die sogenannten einsaugenden Drüsen überall nur als blofse Knäuel der einsaugenden Gefäfse. Die irrige Vorstellung von Zellen dieser Körper kam gewifs daher, dafs man in die Zwischenräume zwischen

den Gefäfsen Luft einblies und die so aufgeblasenen Drüsen trocknete; dabei waren natürlich die Gefäfse zusammengefallen und man hatte sich künstliche Räume gebildet.

Eben so wenig pafst auch der krankhafte Zustand der Saugaderdrüsen zu jener Theorie. Sie finden sich bei scrofulösen Kindern abwechselnd im Gekröse und am Halse oder andern Theilen geschwollen; die Venen haben nie etwas damit zu thun. In der Leiche des trefflichen Botanikers Wildenow sah ich die Drüsen des Gekröses eine ungeheure Masse bilden; die einzelnen waren oft ein Paar Zoll im Durchmesser, es waren aber darin nur die Saugadern erweitert und der Zellstoff degenerirt, von veränderten Venen war keine Spur.

Ich kenne aber auch keine einzige anderweitige Verbindung der Venen und Saugadern, nämlich eine solche, wie Soemmerring (Gefäfslehre S. 506.) mit Recht dargestellt verlangt, so dafs das Messer den Übergang der Saugader in die Vene eben so rein darstellt, als in den Winkeln der Drossel- und Schlüsselbeinvenen. Es ist mir, wie Jedem begegnet, der öfters einsaugende Gefäfse eingespritzt hat, dafs das Quecksilber in eine Vene überging: allein entweder war beim Einbringen der Röhre in die Saugader eine benachbarte oder untenliegende Vene zugleich verletzt, oder, was das Häufigste ist, das Quecksilber war aus dem einsaugenden Gefäfs in den Ductus thoracicus und die linke Schlüsselbeinvene gegangen, durch die obere Hohlader in die untere, und so bis zur Stelle, wo eben injicirt ward, z. B. in die Vena iliaca. Dieser Übergang von der injicirten Stelle durch den Brustgang in die obere und untere Hohlader geschieht in einem Moment und die Täuschung ist daher sehr leicht, da man leicht glauben kann, das Quecksilber müsse auf einem viel kürzern Wege hergekommen seyn. So etwas mufs auch Lippi begegnet seyn, der auf die wunderbarste Art überall einen Zusammenhang zwischen den einsaugenden Gefäfsen und grofsen Venenstämmen annimmt, und sogar abbildet (Tab. 1. Fig. 2.) wie sich einsaugende Gefäfse in die untere Hohlvene öffnen und das Quecksilber hineinfliefst! Das Betrübendste ist, dafs

dieſs von einem Manne geschieht, der sich Mascagni's Schüler nennt. Dieser, der sein ganzes, ruhmvolles Leben den mühevollsten Untersuchungen widmete, und nur darin zuletzt fehlte, daſs er alles aus einsaugenden Gefäſsen zusammengesetzt glaubte, dieser sollte sobald einen Nachfolger finden, der Alles umzustossen sucht, was alle Anatomen aller Zeiten erbaut haben!

Wäre eine solche Communication zwischen den Venen und Saugadern, wie sie Lippi und Rossi annehmen, so wäre es ja unmöglich, die Saugadern allein anzufüllen und Präparate davon aufzuheben. Die Venen müſsten ja alles Quecksilber in ihren Schlund ziehen, wenn sie nicht vorher selbst ausgespritzt wären, und doch ist dieſs bekanntlich nicht nöthig.

Anm. 2. Ich schätze Tiedemann's und Fohmann's Arbeiten gewiſs recht sehr, allein meine Untersuchungen haben mir andere Resultate gegeben, und ich hoffe daher, daſs sie meine Wahrheitsliebe nicht verkennen werden.

Fr. Tiedemann und L. Gmelin Versuche über die Wege, auf welchen Substanzen aus dem Magen und Darmkanal ins Blut gelangen. Heidelb. 1820. 8.

Auſser der obengenannten Schrift Fohmann's, haben wir noch von demselben: Das Saugadersystem der Wirbelthiere. 1. Heft. die Saugadern der Fische. Heidelb. und Leipz. 1825. fol. mit Kpf.

Regolo Lippi Illustrazioni fisiologiche e pathologiche del sistema linfatico-chilifero, mediante la scoperta di un gran numero di communicazioni di esse col veneso. Firenze 1825. 4. Mit fabelhaften Abbildungen in Queerfolio. Diese Verbindungen verwirft Fohmann selbst.

Giov. Rossi Cenni sulla communicazione dei vasi linfatici colle vene. In Omodei Annal. univ. Januar 1826. p. 52 — 61.

Der beiden trefflichen Anatomen, Jo. Fr. und Phil. Fr. Meckel Beobachtungen über einige Verbindungen der Saugadern mit Venen finden sich zusammengestellt in Gottlob Eman. Lindner spec. inaug. de lymphaticorum systemate. Hal. 1787. 8. Jo. Fr. Meckel. der Enkel, schweigt hierüber

wie billig, spricht aber selbst nur für die Einsaugung der Saugadern, wie W. und J. Hunter, Hewson, Cruikshank, Mascagni, Soemmerring, Blumenbach u. s. w. In eben dem Sinn ist die folgende, an eigenen Erfahrungen reiche Schrift abgefafst: D. Nicolaus Oudeman de venarum praecipue meseraicarum fabrica et actione. (Lingen.) 1794. 8.

Anm. 3. So wenig ich je bei Menschen und bei Säugthieren Anastomosen der Saugadern und Venen als normal zu betrachten Gelegenheit gefunden habe, eben so wenig habe ich sie bei Seeschildkröten bemerkt, die ich öfters injicirt habe. Ich habe nur einen Fisch, einen gröfseren Lachs, ausspritzen lassen, da sah ich auch keinen Übergang an den Wandungen der Bauchhöle, die mit unzähligen einsaugenden Gefäfsen bedeckt sind. Fohmann's treffliche Arbeit scheint mir auch hier noch nicht beendet.

Bei den Vögeln nehmen jetzt die Anatomen, welche sie zuletzt untersucht haben (Tiedemann, Fohmann, Lauth, Lippi), den unmittelbaren Übergang der einsaugenden Gefäfse in die Venen als völlig erwiesen an: mir ist die Sache noch immer dunkel. So wie man die einsaugenden Gefäfse an den Füfsen einer Ente mit Quecksilber füllt, sieht man auch dieses bald in den Lendenvenen: diefs ist beständig, allein aller Mühe ungeachtet habe ich die Vereinigung nicht sehen können. Es scheint zuerst, als ob gradezu grofse einsaugende Gefäfse in die Lendenvenen übergingen, wie in Lippi's Figuren; allein öffnet man die Vene, so sieht man keinen Eintritt der Saugadern in dieselbe, sondern man kann die einsaugenden Gefäfse bis in die Nieren verfolgen, und irre ich nicht, so ist hier die Verbindung, oder das Extravasat, wodurch die Lendenvenen ihr Quecksilber erhalten.

Bei dem zarten Bau dieser Nieren wäre ein leichter, aber eigentlich falscher Übergang des Quecksilbers hier nichts Auffallendes: geht doch in den festeren, menschlichen Nieren die eingespritzte Masse so leicht in unrechte Wege. Auf der andern Seite sind die Nieren der Vögel sehr grofs, und es wäre

also wohl möglich, wenn auch nicht wahrscheinlich, dafs hier noch ein besonderer Zusammenhang zwischen den genannten Gefäfsen darin statt fände, und dazu die Gröfse der Nieren nöthig wäre.

Ern. Alex. Lauth Mémoire sur les vaisseaux lymphatiques des Oiseaux et sur la manière de les préparer: Annales des Sciences Naturelles T. 3. (Paris 1824) p. 381. — 408 Tab. 21 — 25.

§. 415.

Aufser den Saugadern, die von dem Darmkanal den Speisesaft, oder Milchsaft bringen, und daher sonst als vasa chylifera oder lactea besonders genannt wurden, kommen auch dergleichen von der Oberfläche des ganzen Körpers aus allen Hölen derselben und aus dem ganzen Zellgewebe zwischen den Theilen, so wie aus dem Parenchym aller Organe selbst, und verbinden sich ebenfalls zum gröfsten Theil mit dem Brustgang, der sich im Winkel der linken Drossel- und Schlüsselbeinvene endigt, und nur diejenigen Saugadern, welche von der rechten obern Seite der Leber, von der rechten Seite der Brust, des Halses und Kopfs, so wie von der rechten obern Extremität kommen, gehen sämmtlich in den Winkel der rechten Drossel- und Schlüsselbeinvene, ohne einen eigenen Stamm zu bilden.

Alle diese Saugadern bilden bei dem Menschen und bei den Säugthieren ebenfalls Knäuel, oder sogenannte Saugaderdrüsen, doch hat der Mensch vielleicht verhältnifsmäfsig zugleich die mehrsten und gröfsten. Bei den Säugthieren scheint mir im Allgemeinen die Zahl geringer, und bei den wieder-

käuenden Thieren, wo mir auch die Anzahl der zum Theil zusammenfliefsenden Gekrösdrüsen kleiner scheint, mögen die übrigen vielleicht eben so zahlreich seyn, allein sie sind zum Theil auffallend klein. Bei den Vögeln sind blofs ein Paar Drüsen auf jeder Seite des Halses; im Gekröse und in den übrigen Theilen fehlen sie. Die Amphibien und Fische haben gar keine einsaugenden Drüsen.

Wie man sonst gewöhnlich Öffnungen der Saugadern in den Darmzotten annahm, so stellte man sich auch ehmals ihren Anfang an allen andern Orten mit offenen Mündungen vor, ohne zu bedenken, das dabei gar kein Anfüllen dieser Gefäfse mit Quecksilber möglich seyn würde. Höchst wahrscheinlich saugt die ganze Oberfläche derselben ein, mit Poren, die wenigstens so fein sind, dafs kein Quecksilber rückwärts durchfliefsen kann.

Bei dem schnellen Fortströmen der in ihnen befindlichen Flüssigkeiten wird die neue Aufnahme um so leichter seyn, und alles um sie Befindliche, dafs dessen fähig ist, wird gleichsam in sie gezogen.

Es haben manche, namentlich John Hunter, geglaubt, dafs sie mit Auswahl aufnähmen, allein diese kann in nichts Anderem bestehen, als dafs sie nur das, was flüssig, oder genug erweicht ist, aufsaugen: so dafs indem die Arterien etwas absetzen, das von den Theilen angezogen und assimilirt wird, Anderes dagegen frei wird, was die einsaugenden Gefäfse fortschaffen. Die Knochen der mit Färberröthe gefütterten Thiere werden roth; setzt man

aber diese Fütterung wieder aus, so verlieren die Knochen mit der Zeit wieder nach und nach die rothe Farbe und werden endlich weifs, wie vorher. Im Knorpel, wenn er verknöchert, geht eine solche Veränderung vor, dafs wir gezwungen sind, überall bei der Absetzung der Stoffe, welche die Verknöcherung bewirken, zugleich eine Fortschaffung der erweichten Theile anzunehmen, denn nur so läfst sich die Bildung der Markröhre, der Markzellen u. s. w. erklären. Man kann diefs durch Alles durchführen, wo eine Veränderung geschieht, z. B. bei dem Zahnwechsel, wo die Wurzeln der Milchzähne aufgesogen werden, und blofse Kronen ausfallen, bei der Bildung neuer Zahnzellen u. s. w. und auf eben diese Weise läfst sich nur jeder Stoffwechsel denken: jede Reproduction; jedes Schwinden der Theile im Alter.

Anm. Die Einsaugung der flüssigen Theile schien leichter begreiflich, und ward daher zuerst angenommen, obgleich zuweilen zu weit ausgedehnt. So ist hin und wieder behauptet worden, dafs der Nervensaft eingesogen werde, worüber schon §. 259. gesprochen ist; und es glauben noch gegenwärtig Viele an eine Einsaugung des Samens, die gewifs nichts für sich hat, wovon im letzten Buche. — M. Gierl (Über die Resorption der cataractosen Linsen in der vordern Augenkammer, in den Baierschen Annalen aus dem Gebiete der Chirurgie u. s. w. 1. B. 1. St. Sulzbach 1824. S. 82—95.) erzählt gegen Walther, der jene Resorption allgemein annimmt, ein Paar Fälle, wo dieselbe nach mehreren Monaten durchaus nicht zu bemerken war, und die Linse oder deren Stücke durch die Operation wegzunehmen waren. Chelius (in seinem Bericht über das Klinikum zu Heidelberg: Näheres finde ich nicht in meinen Ad-

versarien bemerkt) fand auch die Linse nach der Depression und Reclination nicht eingesogen, nur zusammengeschrumpft. Ich habe einen Fall notirt, wo die deprimirte Linse nach 20 Jahren in der Glasfeuchtigkeit noch unverändert angetroffen seyn sollte. Alle diese Fälle sind leicht zu erklären, wenn man bedenkt: erstlich, wie verschieden die Linse seyn kann, zuweilen weich, halb flüssig, zuweilen steinhart; zweitens aber auch, dafs das Einsaugungsvermögen kranker oder verletzter Theile zuweilen sehr vermindert seyn kann.

Reinhold Grohmann (Beobb. über die im Jahre 1813 herrschende Pest zu Bucharest. Wien 1816. S. S. 47. S. 52.) spricht von verschwindenden Bubonen; doch scheint es mehr ein Collapsus, ein Einschrumpfen derselben zu seyn. Man hat aber auch häufig von Abscessen gesprochen, die plötzlich verschwunden sind, und wo in manchen Fällen eiterartige Stoffe durch den Harn ausgeleert worden seyn sollen. Es ist Schade, dafs solche Vorfälle nie mit einem physiologischen Auge betrachtet worden sind. Ist hier ein Geschwür nach innen geplatzt, dafs der Eiter in eine Höle, oder in das Zellgewebe ergossen ist? Wie konnte sonst der Eitersack zerstört werden? Nimmt man aber Jenes an, so ist die Einsaugung leicht erklärt.

Um nicht unnöthig hier die Litteratur der Saugaderlehre zu häufen, verweise ich auf die reichste Quelle derselben hin: S. Th. Soemmerring de morbis vasorum absorbentium c. h. Traj. ad M. 1795. 8.

§. 416.

Betrachtet man die grofse Menge der Saugadern, und die Schnelligkeit, mit der sie sowohl einsaugen, als auch das Eingesogene weiter befördern, so scheint die Meinung, dafs die Saugadern allein einsaugen, vollkommen begründet; dennoch aber ist die früher herrschende Hypothese, dafs auch die Venen einsaugen, jetzt wieder ziemlich allgemein

angenommen, so dafs besonders hier darauf zu achten ist: ob sie überhaupt oder wenigstens theilweise erwiesen ist.

Der Bau der Venen scheint im Allgemeinen zum Einsaugen wenig geeignet zu seyn, wenn man ihre starren, dickeren Häute mit den zarteren der einsaugenden Gefäfse vergleicht, und wenn in Gekrösnerven eingespritzte Flüssigkeiten zum Theil in den Darm übertreten, so beweiset das wahrlich nicht, dafs sie sich mit freien Mündungen in den Darm öffnen. Wie oft, wenn eine Arterie ausgespritzt wird, schwitzt das Öl oder Wachs aus derselben heraus: allein deswegen möchten wir wohl nicht die Einsaugung auf diesem Wege annehmen. Das arterielle Blut könnte durch die unmittelbare Einsaugung heterogener Substanzen mittelst der Arterien nur verlieren, und zur Ernährung und Belebung unbrauchbar werden, und die von Magendie aufgestellte Hypothese, dafs Alles einsaugen kann, scheint bei ihnen namentlich eine bestimmte Widerlegung zu finden.

Wenn nach dem Tode eines Thiers Flüssigkeiten in die Hölen desselben gespritzt werden, so sieht man dieselben nur von den einsaugenden Gefäfsen aufgenommen, nie von den Venen; eben so wenn man ein Organ, z. B. die Milz, mit seiner Oberfläche auf Wasser legt, so füllen sich die Saugadern, nicht die Venen. Da auch einmal der so grofse Apparat der Lymphgefäfse vorhanden ist, so sieht man nicht ein, wozu die Venen, die bei ihrem

langsameren Fortbewegen des Bluts an diesem schon genug haben, noch überdiefs einsaugen sollten. Wozu würde auch überall die Lymphe so sorgfältig in die Winkel der Drosselvenen und Schlüsselbeinvenen geleitet, wenn die Venen an allen Orten einsögen.

Irre ich mich aber nicht, so giebt es nur zwei Punkte, die für die Einsaugung der Venen zu sprechen scheinen.

Der eine ist, dafs von den in den Darmkanal gebrachten Materien, sich einzelne bei den damit angestellten Versuchen nicht im Chylus, wohl aber im Blut fanden.

Hauptsächlich hat sich diefs bei einigen riechenden Stoffen gezeigt: es fragt sich aber wohl sehr, ob diese wirklich durch Gefäfse eingesogen werden, oder nicht vielmehr die benachbarten Theile durchdringen, wie Emmert (in Meckel's Archiv 4. B. S. 203.) von dem an die unverletzte Haut des Rückens von ein Paar Kaninchen gebrachten Öl der bittern Mandeln alle Zufälle beobachtete, welche die Blausäure hervorbringt; unter der Haut aber rochen alle Schichten der Muskeln bis auf die Knochen nach jener Säure. Es mögen also recht wohl Kampfer, Terpentin und Dippels-Öl in den Zotten Alles durchdringen, und sowohl in das Blut, als in den Chylus gelangen, und wenn sie in diesem nicht bleiben, so mögen sie vielleicht darin nicht figirt werden können, es kann aber auch seyn, dafs sie bei dem mehrmaligen Durchgang durch die

Gekrösdrüsen zerstört werden. Hier ist also wohl keine Einsaugung.

Wenn andere, wirklich feste Stoffe im Blut, aber nicht im Chylus gefunden werden, so fragt sich: geschieht dies immer, oder aus speciellen Ursachen; oder glaubt man es wegen mangelhafter Analyse? Dafs specielle Ursachen hier oft einwirken, leidet keinen Zweifel. Haller (Elem. Physiol. VII. p. 207), wo er von Hunter's Versuchen und seinen eigenen und denen seiner Schüler spricht, sagt, dafs er zwar den blauen Saft des Heliotropiums, den er in den Magen von Thieren eingespritzt, aber nicht die rothe Farbe der Färberöthe, noch die gelbe des Safrans, im Chylus wiedergefunden habe. Seiler und Ficinus (Versuche über das Einsaugungsvermögen der Venen und Untersuchungen über die Saugadern der Milz. Im zweiten Bande der Dresdn. Zeitschrift für Natur und Heilkunde. S. 317—421.) haben durch eine Reihe sehr interessanter Arbeiten dargethan, dafs eine Menge Stoffe, deren Übergang in den Chylus man kürzlich geläugnet hatte, sich wirklich darin finden. Nach ihrer (S. 413.) mitgetheilten Tabelle blieben sie über die Aufnahme des Indigo und des Arseniksalzes in den Chylus ungewifs; aufgenommen waren aber Färberröthe; Curcuma; blausaures Kali; Kaliblei; Silbersalpeter. Da solche Stoffe aufgenommen werden konnten, so darf man wohl glauben, dafs auch alles Übrige unter günstigen Bedingungen Eingang finden kann, und wenn von wirklicher Einsaugung die Rede ist, so hat man wohl nirgends

Ursache

Ursache die einsaugenden Gefäfse auszuschliefsen und den Venen das Geschäft aufzutragen.

So bestimmt wir wissen, dafs nichts in den Harn kommt, das nicht früher im Blut war: so gewifs ist es doch, dafs wir mancherlei Substanzen wohl im Harn, aber nicht im Blut darstellen können. Sollte nicht auf ähnliche Weise manches im Chylus noch nicht concentrirt genug seyn, um sich darin darstellen zu lassen? Unser Heinrich Roose, eines trefflichen Vaters trefflicher Sohn, gestützt auf Jo. Fr. Engelhart's schöne Versuche (Comm. de vera materiae sanguini purpureum colorem impertientis natura. (Gott. 1825. 4.), wodurch erwiesen ward, dafs das Eisen des Cruors durch das durchströmende Chlorringas gefällt und nun allen Reagentien zugängig wird, machte die Entdeckung, dafs Blutwasser von Menschen und Thieren, so wie die filtrirte Auflösung des Eiweifses vom Ei mit einer sehr bedeutenden Menge einer Eisenoxydauflösung vermischt werden können, ohne dafs der Eisengehalt in ihnen durch die gewöhnlichen Reagentien dargestellt werden kann, und kam nach einer Menge von Versuchen auf den äufserst wichtigen Satz: „dafs alle in Wasser lösliche organische Substanzen, die, wenn sie einer erhöhten Temperatur ausgesetzt werden, sich gänzlich zersetzen, die Eigenschaft haben, die Fällung des Eisenoxyds und anderer Oxyde durch Alkalien zu verhindern; dafs hingegen alle in Wasser lösliche organische Substanzen, die sich, ohne zerstört zu werden, durch eine erhöhte Temperatur vollständig oder gröfs-

tentheils verflüchtigen lassen, diese Eigenschaft nicht theilen, und dafs, wenn sie zu einer Auflösung von Eisenoxyd gesetzt werden, dasselbe vollständig durch Alkalien gefällt werden könne." (Über den Eisengehalt im Blute und über den Einflufs organischer Substanzen auf die Ausscheidung des Eisenoxyds. In: Annal. d. Physik B. 83. St. 1. 1826. S. 81—90.)

Man sieht hieraus, dafs eine Menge der älteren Versuche gänzlich unbrauchbar sind, weil man die eben erwähnte Verhüllung des Eisens durch organische Substanzen nicht kannte, und daher die Gegenwart desselben läugnete, wo es doch höchst wahrscheinlich vorhanden war. So ist es wahrscheinlich mit mehreren andern metallischen Substanzen gegangen, namentlich mit dem Quecksilber. Anmerk. 1.

Man hat in neueren Zeiten öfters darüber gestritten, ob durch die unverletzte äufsere Haut überhaupt eingesogen würde, und wenn von dem gewöhnlichen Zustande die Rede ist, so mag wohl wenig oder nichts durch dieselbe aufgenommen werden; noch weniger aber, wenn die Ausdünstung beträchtlich ist. Uns fehlt hierüber wenigstens jeder Beweifs. Eben so sehr ist darüber gestritten worden, ob im Bade eine Gewichtszunahme entstände oder nicht. A. Seguin (Über die einsaugenden Gefäfse u. s. f. in Meckel's Archiv 3. B. S. 585 — 599.) dessen Versuche mit grofser Genauigkeit angestellt scheinen, läugnet die Gewichtszunahme im Bade durchaus, und erklärt den Schein

derselben dadurch, dafs man im Bade weniger durch die Ausdünstung verliert, als in der Luft, und zwar je nach der verschiedenen Temperatur des Bades, worüber in dem Abschnitt von der Ausdünstung weiter die Rede seyn wird. Kahtlor's Versuche (Über Haus- und Flufsbäder S. 125—175.) scheinen nicht genau, und widersprechen jenen auffallend; nach denselben war der Gewichtsverlust in warmen Bädern bedeutend, in kalten oder lauen dagegen sollte das Gewicht des Körpers um ein bis sechs Pfund in einer Stunde zugenommen haben: welches ungeheuer viel wäre! Hamilton (Reise um die Welt. S. 83.) bemerkt, dafs von dem eingesogenen Seewasser der Speichel so bitter werde, dafs man ihn nicht ertragen könne und J. R. Forster (in einer Anmerkung zu jener Stelle) nimmt ebenfalls das Einsaugen des Bittersalzes aus dem Meerwasser an: sonst möchte man wohl fragen, ob der anhaltende Durst, und der dadurch erregte kranke Zustand, wogegen man eben zu der äufsern Anwendung des Seewassers greift, nicht jenen bittern Geschmack leichter hervorbringen könnten?

In Seguin's Versuchen, die mit verschiedenen der verletzten und unverletzten Haut eingeriebenen oder sonst dargebotenen Substanzen angestellt sind, wurden mehrere derselben, als Sublimat, Brechweinstein u. s. w. auch bei unverletzter Oberhaut, doch natürlich nicht in grofser Menge eingesogen. J. Bradner Stuart (Meckels Archiv. 1. S. 151—54.) fand nach Bädern von Aufgüssen der

Färberröthe, der Rhabarber und der Curcuma, dafs der Harn diese Stoffe deutlich angab; so wie auch nachdem die Vorrichtung getroffen war, dafs das Athmen nur durch ein aus dem Zimmer geleitetes Rohr geschehen konnte, einige an den Körper gelegte Knoblauchs-Pflaster dem Athem deutlich einen unangenehmen Knoblauchsgeruch mittheilten, den er erst nach 14 Stunden verlor; und der Harn nahm ebenfalls einen starken, doch nicht bestimmten Knoblauchsgeruch an. Th. Sewell (Meckel's Archiv 2 B. S. 146, 47.) fand den Harn nach Fufsbädern in Aufgüssen von Färberröthe, und Handbädern von Aufgüssen der Färberröthe und der Rhabarber dadurch gefärbt. In den Versuchen, die Seiler und Ficinus mit Pferden und Hunden anstellten, deren Füfse mit einer Kaliblei-Auflösung benetzt gehalten wurden, sog die Haut die letztere ein, und man fand sie so gut im Chylus wieder, als im Blut. Unter den vielen ähnlichen Versuchen scheint mir das Angeführte zu genügen.

Eben so will ich nur ein Paar von denen aufführen, wo von der Einsaugung der Höhlen die Rede ist. In den Versuchen, welche ein Ausschufs der medicinischen Akademie in Philadelphia anstellte (Froriep's Notizen B. 3. n. 49. S. 65—74.) fand sich das in die Bauchhöle einiger Katzen eingespritzte blausaure Kali im Chylus wie im Blut. Lawrence und Coates aber (das. B. 4. n. 77. S. 163.) fanden das in die Bauchhöle junger Katzen eingespritzte blausaure Kali nie eher im Blut, als bis es sich

schon zuvor in dem obern Theile des Ductus thoracicus gezeigt hatte.

Den für die Einsaugung der Venen sprechenden ersten Punkt darf ich also wohl für beseitigt halten. Der andere dafür angeführte Grund ist von der Lungeneinsaugung entlehnt.

Dafs in den Lungen leichter, als in manchen anderen Theilen, eingesogen wird, ist unwidersprechlich und längst bekannt. Ihre zarte, innere Haut ist aufserordentlich leicht durchdringbar, wie die innere Haut der Mundhöle, die der Eichel u. s. w. Daher nimmt man durch das Einathmen so leicht Terpenthintheilchen auf, die dem Harn späterhin einen Veilchengeruch geben, und A. C. Mayer (Über das Einsaugungsvermögen der Venen des grofsen und kleinen Kreislaufsystems. In Meckels Archiv 3. B. S. 485—503.) hat eine Reihe schätzbarer Versuche über die Einsaugung in den Lungen angestellt, wodurch er zugleich dargethan zu haben glaubt, dafs es vorzugsweise die Venen der Lungen sind, welche dabei einsaugen.

Erstlich nämlich will Mayer das blausaure Kali früher im Blut als im Chylus, und zweitens dasselbe früher in der linken als in der rechten Hälfte des Herzens gefunden haben. Es ist Schade, dafs Mayer nur die Resultate seiner Versuche und nicht diese selbst mitgetheilt hat, wobei man natürlich leichter darüber urtheilen könnte: sind aber jene beiden Thatsachen richtig, so ist es erwiesen, dafs die Lungenvenen einsaugen; denn die Hypothese des sonst so treffli-

chen Schreger's, dafs einsaugende Gefäfse in den Lungen einsögen und das Eingesogene den Venen übergäben, däucht mir gegen alle Wahrscheinlichkeit zu streiten. Mayer beschränkt jedoch selbst die Sache, indem er hinzufügt, dafs die fremde Flüssigkeit, wenn gröfsere Quantitäten eingeflöfst wurden, deutlich und in einigen Versuchen reichlich im venösen Blute des rechten Herzens und der untern Hohlvene vorhanden war. Dahin konnte sie nur durch den Brustgang kommen! Wenn er noch als beweisend hinzufügt, dafs die Einsaugung auch bei unterbundenem Ductus thoracicus statt gefunden habe, so ist bei den häufigen Nebengefäfsen desselben (§. 418.), darauf wohl kein Gewicht zu legen, und eben so wenig auf die fernere Angabe, dafs die Einsaugung zu schnell geschehen sey, als dafs sie den Lymphgefäfsen zugeschrieben werden könne: denn die Einsaugung derselben geschieht aufserordentlich schnell.

Auf jeden Fall aber, wenn wir Alles zugeben, so ist doch nichts dadurch für die Einsaugung der Venen überhaupt, sondern nur für die der Lungenvenen bewiesen, wo noch eine besondere günstige Bedingung eintritt.

Das an andern Orten durch die Lymphgefäfse Eingesogene wird nämlich von beiden Seiten durch die gemeinschaftlichen Drosselvenen der obern Hohlvene zugeführt und kommt nun gleich durch die Lungenarterien in die Lungen, wird hier in den feinen Lungengefäfsen der Luft-Einwirkung ausgesetzt

und geht mit dem arteriellen Blute wieder aus den Lungen. Das in die Lungen unmittelbar gebrachte aber wird auch von den feinen Lungengefäfsen aufgenommen, ist gleich der Luft-Einwirkung ausgesetzt, und kann daher auch wohl gleich mit dem arteriellen Blute fortgesetzt werden. So etwas würde bei der Einsaugung anderer Venen nirgends statt finden.

Anm. 1. Die grofsen Einwirkungen des Quecksilbers auf den menschlichen Körper sind längst bekannt: namentlich fand man, dafs Einreibungen desselben, sie mochten geschehen, wo sie wollten, in der Fufssohle sowohl, als in die innere zarte Haut der Backen, und eben so gut als die Räucherungen, Speichelflufs und Heilung der Lustseuche hervorbrachten. Silberne Münzen wurden von dem Speichel damit behandelter Menschen auf der Oberfläche amalgamirt, über welche, und andere ähnliche Erscheinungen ich auf Haller (Elem. V. p. 85.) verweise. Eben derselbe führt mehrere Zeugen darüber an, dafs in den Knochen solcher Kranken, regulinisches Quecksilber gefunden sey, und einen neuern Fall der Art führt Herm. Fr. Kilian (Anat. Untersuchungen über das neunte Hirnnervenpaar. Pesth. 1822. 4. S. 121.) bei Beschreibung des Anat. Kabinets in Strasburg an. In dem cariösen Schädel eines Venerischen nämlich fand man 1785 Quecksilber und auch noch immer späterhin, und zwar nur in unendlich kleinen Kügelchen, die sich nur dem bewaffneten Auge zeigten. Otto (seltene Beobachtungen. Zweite Sammlung. Berlin 1824. 4. S. 36.) hat selbst zwei Fälle beobachtet, wo an der Beinhaut und in den Knochen Quecksilber vorhanden war.

Autenrieth und Zeller (Über das Daseyn von Quecksilber, das äufserlich angewandt worden, in der Blutmasse der Thiere. In Reil's Archiv B. 8. S. 213—263.) bemerkten mit Recht, dafs ehemals viel gröfsere Gaben von Quecksilber angewandt worden und daher das häufige Vorkommen desselben im

Speichel, in den Knochen u. s. w. zu erklären sey. In ihren Versuchen, wo das Quecksilber Kaninchen, Hunden und Katzen äufserlich eingerieben ward, zeigte die Destillation des Bluts allerdings Quecksilber darin. Aufser der angewandten Menge kommt es aber wohl vorzüglich darauf an, wie bald nachher der Tod erfolgt, denn nach längerer Zeit wird wohl alles (wenigstens gewöhnlich) fortgeschafft. Auf den hiesigen anatomischen Theater, wo jährlich ungefähr drittehalbhundert Leichen secirt, und viele Knochen maserirt werden, ist noch nie Quecksilber gefunden worden, obgleich sehr viele Menschen angehörten, die ehemals damit behandelt wurden: allein es werden keine Leichen von Menschen aufgenommen, die während der Behandlung (in der Lustseuche) starben.

Ein hiesiger ausgezeichneter Arzt, Heinrich Meyer, kämpfte stets gegen die Aufnahme des Quecksilbers (und anderer Metalle) in Chylus und Blut; er veranlafste unsern Klaproth zu Versuchen; die negativ ausfielen, so gut wie die, welche sein Neffe Franc. Ge. Fr. Rhades (Expp. quaedam circa quaestionem, an Hydrargyrum externe applicatum in corpore et praesertim in sanguine reperiatur. Hal. 1820. S.) anstellte. Meyer glaubt, dafs das Blut der mit Quecksilber behandelten Thiere, wenn man bei dem Aderlassen nicht vorsichtig genug war, selbst von demselben verunreinigt sey, indem das Blut z. B. über die Haut fliefst, oder den Händen des Operateurs Quecksilber anhängt u. s. w.

E. L. Schubarth (Beiträge zur nähern Kenntnifs der Wirkungsart der Arzneimittel und Gifte. In Horn's Archiv 1823) wandte daher die Vorsicht an, dafs das Blut eines Pferdes, dem eine sehr grofse Menge Quecksilbersalbe (vom 5ten Julius bis zum 3ten August, wo es starb) eingerieben ward, durchaus nicht verunreinigt werden konnte, und fand bei der Destillation desselben, kleine Quecksilberkügelchen darin. Er schob auch die früher mifslungenen Versuche mit Recht der kleinen Menge des Bluts zu, welches man untersucht hatte; allein er selbst hatte nur zwei Quart Blut zur Untersuchung

gehabt, so dafs ich in dem bei der Destillation erhaltenen stinkenden Öl zwar weifse Pünktchen sah, allein doch nicht hätte entscheiden mögen, was es war.

J. Laur. Cantu (de mercurii praesentia in urinis syphiliticorum, mercurialem curationem patientium. In: Memorie della R. Academia di Torino. T. 29. 1825. p. 228—235.) erhielt aus dem Sediment von sechzig Pfund Urin über zwanzig Gran Quecksilber bei der Destillation. J. Andr. Buchner (Toxikologie. Zweite Aufl. Nürnb. 1827. 8. S. 538.) erzählt, dafs er in sieben Unzen Bluts eines bis zu starker Salivation mit Quecksilber Behandelten, zwar nicht im Serum, wohl aber im Blutkuchen durch Destillation dasselbe gefunden habe, und zwar 0,28 laufendes Quecksilber; es ward auch Quecksilber im Harn, Speichel und Schweifs gefunden.

Es fragt sich also wohl, ob nicht eine Menge Stoffe eingesogen werden und in den Chylus kommen, von denen man es früher nicht hat zugeben wollen, weil man entweder mit zu geringen Mengen die Versuche anstellte, oder Stoffe auf nassem Wege abscheiden wollte, die sich nur durch die Destillation, oder durch Zerstörung des Verhüllenden darstellen lassen.

Anm. 2. Da in dem Abschnitt selbst von der Einsaugung mittelst der Oberfläche der höhern Thiere die Rede gewesen ist, so halte ich es nicht für überflüssig, die Einrichtung bei niederen Geschöpfen damit zu vergleichen. Wir finden hierbei bald, dafs die Einsaugung um so gröfser ist, als der Bau einfacher erscheint. Balsaminen, Hortensien und eine Menge anderer Pflanzen lassen Stengel und Blätter hängen, so wie es ihnen an Flüssigkeit fehlt, richten sich aber schnell empor, so wie ihren Wurzeln oder Stengeln Wasser dargeboten wird. Ebenso begierig saugen die Blätter mit ihren Spaltöffnungen die Feuchtigkeit auf, und ich habe eine Senfpflanze (Sinapis arvensis) die selbst auf dem trocknen Fenstergesims lag, drei Wochen dadurch, dafs sie mit einem Blatt in ein Glas mit Wasser tauchte, so erhalten, dafs sie neue Blumen und Blätter trieb; so wie aber jenes Blatt verfaulte, verwelkte die Pflanze. Link (Philos. botanica

p. 228.) scheint mir die für die Einsaugung der Poren in so grofser Menge beigebrachten Gründe gar zu kurz abgefertigt zu haben, als dafs man ihm darin folgen könnte. Mag es seyn, dafs das dünne Blatt der Browallia elata auf beiden Seiten gleich einsaugt: aber hat sie wirklich nur Poren auf der einen Seite, haben sie nicht die Stengel u. s. w.? Ich erinnere mich dessen jetzt nicht. Wenn zweitens Nees von Esenbeck an den Poren der Nadeln bei Pinus ausgeschwitzte Materien gesehen hat, so kann recht wohl am Rande etwas anderes statt finden. Ich finde meine für jene Einsaugung, in meiner Pflanzen-Anatomie S. 62—106. mitgetheilten Beobachtungen und Erfahrungen dadurch wenigstens auf keinen Fall widerlegt.

Bei den Infusionsthieren, Polypen und ähnlichen einfachen Thieren, wo sich keine besondere Organe zur Aufnahme der Stoffe finden, sind wir gezwungen, eine grofse Einsaugung anzunehmen; ja das ganze Ernährungsgeschäft mag bei ihnen darauf beruhen; aber näher nachweisen läfst sich darüber nichts.

Deutlich und erwiesen hingegen ist eine starke Einsaugung bei den Eingeweidewürmern, und die Werkzeuge derselben zum Theil sehr sichtbar. Wenn man Kratzer (Echinorhynchi) ganz flach und zusammengefallen in Wasser legt, so sieht man sie schnell aufschwellen. Fr. Aug. Treutler (Quaedam de Echinorhynchorum natura. Lips. 1791. 8. tab.) zeigte überdiefs, was ich öfters wiederholt habe, dafs wenn man jene Thiere, indem sie flach und zusammengefallen sind, hier und da unterbindet, oder auch einen abgeschnittenen Theil an beiden Enden auf eben die Art verschliefst, dafs alles zwischen den unterbundenen Stellen schnell im Wasser strotzt. Otto Fr. Müller hatte auch schon früher bei einem Kratzer (Echinorh. compressus. Entoz. Hist. T. II. P. 1. p. 256.) grofse, von mir ebenfalls beobachtete Poren gefunden, und nachdem ich in Neapel den Echinorh. vasculosus (Entoz. synops. p. 334.) entdeckt hatte, dessen Haut das zierlichste Gefäfsnetz darstellt, lernte ich auch bald die vielen Hautgefäfse des Riesenkratzers (Ech. Gigas. Synops. p. 582.) kennen, die jeder leicht auf die dort von mir

angegebene Art beobachten kann. Wahrscheinlich sind auch die Bläschen und Fädchen an der Haut des Spulwurms (Ascaris lumbricoides), wenigstens grofsentheils, zur Einsaugung bestimmt; hin und wieder finden wir auch selbst die Einsaugung gefärbter Materien sehr grofs, wie bei den bandförmigen Würmern, so dafs sie leicht eine andere Farbe annehmen (Entoz. l. p. 270. p. 275.), ohne dafs wir jedoch dabei die Organe der Einsaugung kennen.

So stark kenne ich weiterhin unter den wirbellosen Thieren die Einsaugung freilich nicht, doch wird ein näheres Studium der Lebensweise derselben uns gewifs noch manches Ähnliche darstellen; die Kiemen und vielerlei Anhängsel mögen bei ihnen zum Theil wenigstens zur Einsaugung dienen.

Die Haut der Fische ist, wie die der Vögel, wohl überall so beschaffen, dafs an eine Einsaugung durch dieselbe nicht zu denken ist. Bei den Amphibien hingegen ist die Einsaugung sehr grofs, und wenn sie matt und eingeschrumpft sind, erholen sie sich gewöhnlich bald im Bade, und wer Schlangen, Eidechsen u. s. w. länger lebend erhalten will, darf durchaus nicht unterlassen, sie zuweilen in Wasser zu setzen. Eine Stacheleidechse, die Ehrenberg mir aus Ägypten mitgebracht hatte, und die sehr eingeschrumpft war, erholte sich ziemlich im Wasser; eine durch Karl v. Schreibers Güte erhaltene Lacerta apus Pall. (Pseudopus Merrem) blieb stundenlang im lauen Wasser sizzen; von Fröschen und Salamandern ist es auch bekannt, dafs sie Wasser verlangen, Schildkröten ebenfalls.

Auf die Einsaugung durch die Lungen ist bei den Amphibien wohl kaum zu rechnen, da die Lungen der mehrsten derselben zu einfach sind, und ihr Einathmen mit sehr geringer eigener Kraft geschieht. Bei den Vögeln mag die Lungeneinsaugung nicht gering seyn, doch fehlen uns darüber die Beweise, die jedoch, wie ich glaube, nicht so schwer zu erhalten seyn dürften. Bei den Fischen könnte wohl etwas auf die Kiemen, zu rechnen seyn.

§. 417.

Magendie's scheufsliche Versuche, wo Gifte in die hintere Extremität eines Hundes eingebracht wurden, welche nur mittelst der Schenkel-Arterie und Vene mit dem übrigen Körper zusammenhing, und die Vergiftung dadurch eben so schnell bewirkt ward, als wenn der volle Zusammenhang des Schenkels und Körpers statt gefunden hätte, beweisen gar nichts gegen das Einsaugungsvermögen der lymphatischen Gefäfse, da wohl kein irgend umsichtiger Physiolog alle Vergiftungen auf dem Wege durch die Saugadern annehmen wird.

Die Einsaugung des eingeimpften Blatterngifts, des venerischen Giftes, der faulen Stoffe bei Verletzungen an Leichnamen von Schwindsüchtigen, Wassersüchtigen, Krebshaften u. s. w. geschieht wohl gewöhnlich durch die lymphatischen Gefäfse, wie die Anschwellung zuerst der nächsten und dann der entfernteren Drüsen und die gerötheten sichtlicht werdenden Stränge der einsaugenden Gefäfse darthun. Doch ist es auch hier nicht durchaus nöthig, denn wenn man sich z. B. an cariösen oder sonst kranken Knochen verletzt, oder schon vorher eine wunde Stelle hatte, so mag auch leicht etwas unmittelbar in das Blut kommen und dadurch der Erfolg in manchen Fällen so schnell einen üblen Charakter annehmen. Am schellsten geschieht die Vergiftung, wenn gewisse, dem Lebensprincip besonders nachtheilige Stoffe, unmittelbar ins Blut gebracht werden, und so das Ganze lähmen. Wer er-

innert sich nicht an Fontana's lehrreiche Versuche, wo das Ticunas-Gift, so wie es in die Drosselader der Kaninchen gebracht ward, sie tödtete, als ob sie vom Blitz getroffen wären, so dafs der Tod gewöhnlich den Convulsionen vorgreift, und wenige Secunden dazu hinreichen, wie es scheint, bis das Gift zum Herzen kommt; brachte er das Pfeilgift hingegen in den Schenkel der Thiere, so bedurfte es mehrere Minuten, um den Tod zu bewirken. Traité sur le venin de la vipère T. II. p. 110. p. 102. Eben so fand er es mit dem Viperngift, nur tödtete es schneller in andern Theilen; nicht voll so schnell, aber doch auch in sehr kurzer Zeit, wenn es unmittelbar in die Drosselader gebracht ward. Es ist auch bekannt, dafs nicht blofs der Tod erfolgt, sondern dafs gleich die Reizbarkeit erlischt, schnell die Fäulnifs um sich greift: wer könnte hier also an eine Einsaugung durch Saugadern, durch einen Transport des Gifts in denselben u. s. w. denken? Wenn daher Magendie (Physiologie Ed. 2. T. 2. p. 265.) zwei Grane (also nicht wenig) eines der stärksten Gifte, des Upas Tiente, dem Hunde in den Fufs brachte (deux grains enfoncés dans la patte), so mufste das Gift ja in das Blut kommen, und da war es wohl kein Wunder, dafs die Wirkung des Giftes vor der vierten und der Tod vor der zehnten Minute eintrat.

Anm. 1. Fontana machte bekanntlich die Erfahrung, dafs, wenn er die von Vipern gebissenen Theile früh genug unterband, oder amputirte, das Gift auf den übrigen Körper kei-

nen Erfolg zeigte, dafs es also von entfernteren Theilen einer gewissen längeren oder kürzeren Zeit bedarf, um das Gift (im Herzen?) wirken zu lassen. David Barry (Mémoire sur l'absorption. Annales des sciences naturelles. T. 8. p. 315—334.) hat die interessante Entdeckung gemacht, dafs die Einwirkung der in einen Theil gebrachten Gifte (die stärksten Pflanzengifte, Strychnin, Upas tiente, sowohl als Viperngift) durch Ansetzen von Schröpfköpfen verhindert ward. Offenbar wird hier stärker nach aufsen gewirkt: das Blut aus der gebissenen oder verletzten Stelle nach aufsen gezogen, und mit ihm die giftigen Stoffe und das ehmals angewandte Aussaugen der Wunden von vergifteten Waffen u. s. w. war offenbar dasselbe. Nachdem der Schröpfkopf gewirkt hat, wird die vergiftete Stelle ausgeschnitten und ein neuer Schröpfkopf angesetzt. Wo gleich alles ausgeschnitten oder zerstört werden kann, ist es wohl das Küzeste; sonst ist Scarification und Schröpfkof, oder dieser allein gewifs empfehlenswerth. Niemand wird aber deswegen dem Verfasser glauben, wenn er den Schlufs daraus zieht: „Que la première opération de l'absorption, opération par laquelle les substances étrangères pénètrent dans les vaisseaux, soit par l'ouverture qu'on y pratique, soit par leurs propres pores, est placée exclusivement sous l'influence de la pression atmosphérique, et que le transport de ces substances au coeur est placé sous la même influence et sous celle des autres puissances mineures, qui aident à la circulation veineuse. Ainsi l'absorption est soumise toute entière aux lois, qui président à la progression centripète des fluides chez les animaux, qui respirent par la dilatation active des cavités thoraciques.“ Hierüber in dem nächsten Abschnitt. Man begreift nicht, wie in unserem Zeitalter so mechanische Ansichten des Organismus Eingang finden können!

Anm. 2. Die Entzündung der einsaugenden Gefäfse nach Verletzungen an Leichnamen findet sich in der Regel nur bei schwächlichen Personen: unter denen im Paragraph genannten erschwerenden Umständen kann sie aber auch freilich den Stär-

sten befallen. Ribes (Mém. de la soc. d'Emul. T. 8. P. 2. p. 649.) bezweifelt, dafs diese rothen Stränge von einer Entzündung der lymphatischen Gefäfse herrühren. Einen Mann, der des Abends von einem Cameraden im Streit in den linken Zeigefinger gebissen war, sah Ribes am folgenden Morgen um sechs Uhr, die Wunde war stark gequetscht und von ihr liefen Stränge nach der Achsel. Er fügt hinzu, dafs wenn das eine Entzündung war, sie in kurzer Zeit hätte entstehen müssen. Allein bei einer solchen gebissenen Wunde war die Zeit wahrlich nicht zu kurz dazu. Und wenn Ribes die Röthe von eingesogenem Blute herleitet, so müfste er doch billig darthun, wie in allen solchen Fällen Blut einzusaugen wäre? Nach andern Extravasaten sieht man ja auch jene Stränge nicht. Endlich zugegeben, dafs sie in einigen Fällen Blut eingesogen haben, so gilt das doch nicht von denen, wo in ihrem Verlaufe Schmerzen sind, und zuweilen Abscefs auf Abscefs in ihnen erscheint, so dafs ich hier einen Fall weifs, wo über zwanzig Abscesse bei einem Manne sich entwickelten.

§. 418.

Ein Argument einiger neueren Schriftsteller, wodurch sie die geringe Bedeutung der Saugadern darthun wollen, die angeblich ohne Nachtheil erfolgte Unterbindung des Saugaderstamms, verdient durchaus keine Berücksichtigung. Man kann hier recht eigentlich den Satz geltend machen, dafs wer zu viel beweiset, gar nichts beweiset.

Atsley Cooper (Reil's Archiv B. 5. S. 157.) fand ein Paar Maale den Brustgang in menschlichen Leichen verstopft, allein dann auch seitliche Gefäfse, die von unten über den verstopften Theil hinaufstiegen und sich hier in den Brustgang einmündeten: er fügt sehr gut hinzu, dafs die Saugadern

hierin den Arterien und Venen ähneln, bei welchen die kleineren ihre Stelle vertreten, wenn die Hauptstämme gelitten haben. Die kleinen Gefäfse lassen sich sehr ausdehnen, ohne dafs ihr Geschäft dadurch leidet. Ward der Brustkanal in Hunden nahe vor seiner Endigung unterbunden, so starben die Thiere, ausgenommen in einem Falle, wo ein ungewöhnlicher Ast zur rechten Seite fortging.

Magendie (Journal de Physiologie T. 1. p. 21.) erzählt, dafs Dupuytren den Brustgang bei mehreren Pferden unterbunden hat, und dafs einige derselben nach fünf bis sechs Tagen gestorben sind, andere den vollen Schein der Gesundheit behalten haben. Bei jenen, die so früh starben, konnte Dupuytren keine Materie aus dem untern Theile des Brustgangs in die Schlüsselbeinvene treiben; bei den andern aber, die die Unterbindung ertrugen, konnte man alle Arten Flüssigkeiten mit Leichtigkeit in jene Venen bringen, und zwar durch zahlreiche Verbindungen lymphatischer Gefäfse im hintern und vordern Mediastinum, welche in den Winkel der Schlüsselbeinvenen übergingen. Magendie war selbst bei der Öffnung eines Pferdes zugegen, dem Dupuytren vor sechs Wochen den Brustgang unterbunden hatte; dieser war an der Stelle völlig geschlossen, aber es zeigten sich deutliche Verbindungsgefäfse zwischen dem untern Theile des Brustgangs und den Schlüsselbeinadern. Magendie gesteht auch daher selbst, dafs Flandrin's frühere

ähn-

ähnliche Versuche, wo kein Nachtheil auf eine solche Unterbindung folgte, nichts beweisen.

Wer wird also einem Versuche glauben, den Leuret und Lassaigne (S. 180.) erzählen, wo sie einem Hunde den Brustgang unterbanden, und da er nach achtundfunfzig Tagen gesund war, und sogar zugenommen hatte, ihn tödteten, und den einfachen Brustgang verschlossen fanden. Bei den Hunden ist die Schwierigkeit, den Brustgang zu unterbinden, so sehr grofs, dafs man wohl nicht jenen Chemikern zutrauen darf, eine solche mifsliche Operation mit Erfolg angestellt und hernach die Untersuchung richtig geführt zu haben. Da verdienen wohl Astley, Cooper und Dupuytren, ein Paar der geschicktesten Chirurgen aller Zeiten, einen höheren Grad des Zutrauens.

Ein zweiter Einwurf ist eben so gehaltlos. Man sagt nämlich die einsaugenden Gefäfse fehlten mehreren Theilen, obgleich die Einsaugung nirgends fehle: allein aufser dem Mutterkuchen sind sie jetzt wohl überall nachgewiesen. Mascagni und Schreger sahen sie in einzelnen Theilen des Auges; und im Gehirn, wo man sie früher vermifst hatte, sieht man sie öfters an mehreren Stellen sehr deutlich, wie ich aus vielfacher Erfahrung bezeugen kann; was den Mutterkuchen aber betrifft, so ist wohl dessen Bau besonders in der Mitte und in den folgenden Monaten mehr zu untersuchen, statt dafs man ihn gewöhnlich nur nach geschehener Geburt zergliedert, wo er sein Leben beendigt hat. Es ist

aber überdiefs ein so eigenthümliches Gebilde, dafs von ihm kein Schlufs auf andere Theile gilt. Wären also wirklich keine Saugadern in ihm, so würde das gegen andere Theile nichts beweisen.

Anm. Auf das Neue will ich jedoch erinnern, dafs so wenig die hornartigen Theile überhaupt, eben so wenig auch die serösen Häute, die offenbar der Epidermis und dem Epithelium ganz analog sind, Saugadern besitzen. Man findet diese nur von ihnen bedeckt, oder in zwei Lamellen eingeschlossen. Man kann sie z. B. unter der vom Bauchfell stammenden Haut der Leber sehen, aber ohne, dafs eine einzige Saugader in ihr Gewebe einginge; in das breite Band der Leber aber gehen sie hinein, weil das aus zwei Platten besteht. Die serösen Häute sind nur Überzüge und Verbindungshäute, ohne eigne Organisation, ohne alle Gefäfse und Nerven. Wer dagegen streitet, der will nicht sehen, was so klar ist, dafs man sie abziehen kann, und alles darunter liegen bleibt.

§. 419.

Häufig ist eine rückgängige Bewegung des Saftes in den Saugadern angenommen worden, allein nur hypothetisch, oder wenigstens auf eine nie zu billigende Weise.

Es ist nämlich keine Frage, dafs nicht das Quecksilber zuweilen bei dem Einspritzen dieser Gefäfse etwas rückwärts laufen, und also ihre Klappen überwinden kann, allein es ist dann bei dem Menschen, wie bei den Säugthieren, gewöhnlich nur eine sehr kleine Strecke, kaum einen oder ein Paar Zoll lang; eben so kann man zuweilen, indem man auf die sich anfüllenden Gefäfse streicht, das Quecksilber daraus in einige Seitenäste etwas rückwärts drücken; allein

das Alles ist ganz unbedeutend. Im Gekröse der Seeschildkröten geht das Quecksilber leichter zurück, und es fliefst zuweilen aus einem gröfseren Gefäfse in die allerkleinsten, welche auf der Oberfläche des Darms unter der Peritonealhaut liegen, so dafs hier schwerlich Klappen anzunehmen sind.

Eine Hülfe kann dem Organismus bei dem Menschen und den Säugthieren daraus also gewifs nicht erwachsen, da die Klappen ihrer Saugadern viel zu häufig und zu stark sind.

Anm. Erasmus Darwin rechnete vorzüglich auf die rückgängige Bewegung des Safts in den Saugadern, um daraus den schnellen Übergang der getrunkenen Flüssigkeiten in die Harnblase zu erklären, allein dieser läfst sich ohne das begreifen und bei unterbundenen Harnleitern, wo doch grade jene rückgängige Bewegung der Saugadern recht erprieslich gewesen wäre, kommt kein Tropfen in die Harnblase. Das Nähere darüber in dem Abschnitte von der Harnbereitung. Ausführlich spricht Soemmerring gegen jene rückgängige Bewegung in seiner Gefäfslehre S. 498 — 500.

§. 420.

Die erste gründliche und zugleich sehr umfassende Darstellung des Chylus verdanken wir dem zu früh verstorbenen A. G. Ferd. Emmert, der seine, zuerst mit Reufs, angestellten Versuche in Scheerer's Journal der Chemie (Heft 26 und 36) bekannt machte, später aber dieselben, und auch neuere mit seinem Bruder angestellte in Reil's Archiv der Physiologie B. 8. S. 145 — 221. ausführlich behandelte: Beiträge zur nähern Kenntnifs des Speisesafts und dessen Bereitung.

Emmert nahm den Chylus von Pferden und konnte ihn daher in gröfseren Quantitäten untersuchen, denn gleich bei seinem ersten Versuche fing er in einer halben Stunde so viel aus dem Brustgang eines Pferdes auf, dafs er glaubte, bei gröfserer Sorgfalt würde er wohl ein Pfund Chylus erhalten haben. Dieser war dünnflüssig und fühlte sich klebrig an; aus den kleineren Milchgefäfsen erschien er milchweifs; der aus ihren Stämmen und aus der Cisterna Chyli war gelblich, noch mehr der im Brustgange selbst. An der Luft ward der Chylus pfirsichblüthfarben, vorzüglich der erstere (S. 151.). Späterhin fand er auch diese Röthung an der Luft bei dem Chylus eines andern Pferdes (S. 190.), und führt auch (S. 193.) Elsner's ältere Beobachtung an, der in Milchgefäfsen, die ein Paar Stunden unterbunden gewesen waren, eine blutrothe Flüssigkeit fand. Dieselbe Farbe ist nachher von vielen Anderen beobachtet; namentlich bezieht sich Tiedemann darauf bei den Saugadern der Milz, vergl. diesen Theil der Physiologie S. 183. Anmerk. 1. Tiedemann und Gmelin (Die Verdauung 1. S. 248 — 50.) schlossen übrigens aus ihren Versuchen mit dem Chylus aus dem Brustgang des Pferdes, dafs derselbe seine rothe Farbe nicht durch den Zutritt der Luft erhält; sondern schon für sich roth gefärbt ist, und dafs diese Farbe nur durch das Sauerstoffgas erhöht wird.

Der Chylus gerinnt, wie Emmert sehr gut auseinander gesetzt hat, in einen Kuchen, der in einem

sich immer mehr ansammelnden Serum schwimmt, jedoch eine viel geringere Masse ausmacht, als der Blutkuchen, und ebenfalls aus dem Cruor analogen Kügelchen und dem Faserstoff besteht. Der seröse Theil enthielt sehr viel Wasser, etwas kaustisches Mineralalkali, etwas Kochsalz, Eiweifsstoff, Gallerte, phosphorsaures Eisenoxyd und wahrscheinlich phosphorsaures Natrum. Der Cruor-artige Theil sollte aus Eiweifsstoff Gallert und phosphorsaurem Eisen bestehen. Der faserige Theil verhielt sich, wie die Blutfasern.

Es enthielt	Blut.	Chylus.
Serum	0,717	0,989
Faserstoff	0,75	0,010
Cruor	0,206	unwiegbar

	Blutserum.	Chylusserum.
Verdampfbarer Gehalt	0,775	0,950
Fixer Gehalt	0,225	0,050

Die Neigung des Chylus sich in jene Theile (Serum, Faserstoff und Cruor) zu trennen, nimmt immer mehr zu, je mehr sich derselbe der Mitte des Brustgangs nähert, und zugleich werden dessen Stoffe einander immer unähnlicher und denen des Bluts analoger. Weiterhin, wie es scheint, verändert er sich nicht mehr im Brustgang, er ist dann aber auch schon dem Übergang in das Blut nahe.

Vauquelin (Analyse du Chyle de Cheval. Annales du Muséum d'Hist. Nat. T. 18. p. 240—50.), der in einem Falle vorzüglich Eiweifs, dann Faserstoff, eine fettige Substanz, welche dem Chylus den Anschein der Milch giebt, verschiedene Salze und

phosphorsaures Eisen fand; beobachtete in einem andern farbenlosen Chylus aus dem Brustgange eines rotzigen Pferdes, sehr wenig Spuren von Faserstoff, auch weniger Eiweifs; der Chylus war aber auch flüssiger wie gewöhnlich, und gerann nicht von selbst, enthielt aber ziemlich viel Fett. Hierin liegt eine grofse Analogie mit dem Blute rotziger Pferde, und es wäre zu wünschen, dafs man den Chylus in mehreren Pferdekrankheiten mit dem Blute vergliche.

Alex. Marcet (Some Experiments on the chemical nature of Chyle. Med. Chir. Transact. VI. p. 618 — 31.) verglich den Chylus von Hunden, die mit vegetabilischer, und von Hunden, die mit thierischer Nahrung gefüttert waren. Er fand in beiden Fällen das specifische Gewicht des Serums im Chylus zwischen 1021 und 1022; der feste Theil des Chylus betrug zwischen 50 und 90 Tausendtheile; die salinischen Theile etwa 9 Tausendtheile; der Chylus von vegetabilischer Nahrung schien dreimal so viel Kohle zu enthalten, als der von thierischer; der letztere faulte in wenigen Tagen, während der von vegetabilischer Nahrung Wochen, ja Monate lang aufbewahrt werden kann. Dieser ist durchsichtiger, fast wie Blutwasser, ohne rahmartige Theile; jener hingegen ist milchig, und wenn er steht, setzt sich eine rahmartige Substanz auf seiner Oberfläche an, enthält auch aufser Eiweifs, dafs beiden Arten des Chylus gemein ist, Kügelchen einer rahmartigen Substanz. Gallerte fand Marcet nicht im Chylus, wie sich erwarten liefs.

Brande's Untersuchung eines Chylus von einem Thiere das lange gehungert hatte, habe ich (Physiol. 1. S. 155. nebst Soemmerring's Beobachtungen über die Lymphe vom Fufs einer Frau angeführt. Jene stimmt aber durchaus nicht mit der spätern Analyse des Chylus von einem Hunde, den Magendie (Physiol. Ed. 2. p. 129.) mehrere Tage hatte hungern lassen, und worin der treffliche Chemiker Chevreul viel mehr fand, als Brande gefunden hatte, nämlich:

Wasser	926,4
Faserstoff	004,2
Eiweifs	061,0
Salzsaure Soda	006,1
Kohlensaure Soda	001,8
Phosphorsaure Kalkerde, Phosphorsaure Talkerde, Kohlensauren Kalk .	000,5
	1000,00

Mit dieser Analyse stimmt die von Leuret und Lassaigne (Recherches p. 165.) fast ganz überein. Sie fanden nämlich im Pferdechylus:

Wasser	925
Eiweifs	57,36
Faserstoff	3,30
Salzsaure Soda . . . , Salzsaures Kali . . . , Soda . . . . . , Phosphorsauen Kalk	14,34
	1000,00.

Mit Marcet sind sie weniger einig. Sie sagen, dafs der Chylus, von welchem Thiere er auch genommen werde (doch scheinen sie nur den von Hunden und Pferden untersucht zu haben), und welche Nahrung zu seiner Bereitung gedient haben möge, immer Faserstoff, Eiweifs, eine fette Materie, Soda, salzsaure Soda und phosphorsauren Kalk enthalte; dafs aber diese Stoffe nach den verschiedenen Nahrungsmitteln, nach dem Gesundheitszustande der Thiere und dergleichen mehr, in verschiedenen Verhältnissen gefunden werden.

Wie im Blut und in der Milch Kügelchen sind, so finden sie sich auch im Chylus; doch nicht wie in dem Blute von verschiedener Gestalt, sondern im Chylus der Vögel sind sie so gut rund als im Chylus der Säugthiere. Leuret und Lassaigne (p. 171.) halten die Verschiedenheit der Gestalt der Kügelchen in dem Chylus und im Blut der Vögel für etwas Gleichgültiges, da bei verschiedener Form doch die Structur gleich seyn könne. Diefs möchte ich jedoch nicht zugeben. Wenn ich auch nicht mit Prevost und Dumas (Annales de Chimie et de Physique T. 18. p. 295.) annehmen will, dafs die verschiedene Gestalt der Kügelchen des Säugthierblutes dem Vogel bei der Transfusion den Tod bringt, so kann ich doch bei verschiedener Form der Blutbläschen keine Identität der Structur annehmen: worin soll diese bestehen? Offenbar mufs also der Chylus eine gröfsere Veränderung untergehen, wenn aus seinen Kügelchen Blutbläschen

werden sollen: wahrscheinlich geschieht dieſs aber gar nicht, sondern der Chylus wird im Blute selbst zersetzt und mit ihm in den Lungen umgebildet. Die Idee, daſs den Chylusbläschen im Blute gleichsam ein Mantel umgehängt wird, ist widerstrebend. Das Leben des Bluts läſst kein ewiges Vegetiren derselben Bläschen denken, da selbst im Festen ewiger Wandel ist, um so weniger wird aus dem Chylus etwas übergehen, daſs im Blut fort besteht. Genug die Analogie des Chylus und des Blutes ist erwiesen, und der Chylus wird nur aus organischen Materien bereitet: wenn also auch im Chylus schon nach Leuret und Lassaigne ähnliche Kügelchen, nur zerstreut, vorkommen, so hat das nichts Auffallendes.

§. 421.

Über die Menge der Lymphe und des Chylus, die zugleich im Menschen vorhanden seyn möchte, läſst sich nur mit Wahrscheinlichkeit bestimmen. Nehmen wir nämlich achtundzwanzig bis dreiſsig Pfund Blut im erwachsenen Menschen an; rechnen wir davon fünf Neuntel auf die Venen, und vier Neuntel auf die Arterien, und nehmen wie billig mit Soemmerring an, daſs die Saugadern mehr Flüssigkeit halten, wie dies, so sehen wir, daſs eine beträchtliche Masse Lymphe und Chylus vorhanden seyn muſs. Im Anfang dieses Paragraphs ist gesagt, daſs Emmert glaubte, er hätte wohl in einer halben Stunde bei dem Pferde ein Pfund Chylus sammeln können. Die einsaugenden Gefäſse

wirken auch überall und müssen eine der von den aushauchenden Gefäfsen abgesetzten Flüssigkeiten gleiche Masse wenigstens einsaugen, können aber viel mehr aufnehmen. Von dem Getränk wird schon im Magen durch die Saugadern aufgenommen, und dasselbe geschieht auch gleich im Darm, da das mehrste Getrunkene schnell in diesen übergeht. Die eigentlichen Nahrungsmittel, besonders die vegetabilischen, erfordern eine längere Vorbereitung, und vor ein Paar (2—4) Stunden, wird wohl kein Chylus gebildet. Dessen wird auch nach einer gewöhnlichen Mahlzeit nicht viel seyn, vielleicht gewöhnlich nur ein Paar Unzen, während das Übrige blofses Serum ist. Der Harn des Getränks (urina potus) ist wasserhell; diefs Wasser bedarf keiner grofsen Verarbeitung, wird leicht aus dem Magen und Darmkanal aufgenommen, und da die neue Aufnahme drängt, schnell ins Blut gebracht, und schnell in den Nieren abgeschieden. Betrachten wir, dafs diese kleinen Organe in Harnruhrkranken dreifsig bis vierzig Pfund Harn in 24 Stunden absondern können, so wird es wohl nicht zu viel scheinen, dafs die grofse Menge der einsaugenden Gefäfse des Nahrungskanals das Wasser dazu aufnehmen kann. Man darf ja nicht vergessen, dafs hier ein exaltirter, oder durch Gewohnheit vermehrter Zustand der Thätigkeit vorhanden ist, und dafs es dazu des Pfortadersystems nicht bedarf, dafs doch schon seine angewiesenen Geschäfte hat.

Neunter Abschnitt.

Von dem Kreislauf des Bluts.

§. 422.

Das Herz sendet das Blut durch die Arterien zu allen Theilen des Körpers und nimmt es von diesen durch die Venen wieder auf, und dieſs ist, was man im Allgemeinen unter den Kreislauf des Bluts (circulus s. circuitus sanguinis) versteht. Es geht aber, wenn das Kind nach der Geburt vollständig athmet, das durch die Hohladern (venae cavae) zu dem Herzen zurückkehrende Blut durch die Lungenschlagader (arteria pulmonalis) zu den Lungen, und durch die Lungenadern (venae pulmonales) wieder aus diesem zu dem Herzen, und von ihm durch die Aorta zum ganzen Körper und wieder in die Hohladern u. s. w. Man unterscheidet daher einen groſsen und einen kleinen Kreislauf (circulus sanguinis major et minor): den groſsen, wo das Herz das Blut durch die Aorta zu allen Theilen sendet, und die Hohladern es ihm wieder bringen; den kleinen, wo das Blut durch die Lungenarterie den Lungen zugeführt wird, und durch die Lungenvenen zum Herzen zurückkehrt. Den kleinen Kreislauf hatte schon Galen zum Theil eingesehen, gänzlich erkannten ihn Servetus und Caesalpinus, und eben diese trefflichen Männer lehrten auch den groſsen Kreislauf gegen das Ende des sechszehnten Jahrhunderts, doch bleibt

dem berühmten Wilhelm Harvey das Verdienst, ihn im Anfange des siebenzehnten zuerst in einer eigenen Schrift umständlich aus einander gesetzt zu haben.

Anm. Nachdem die Klappen der Venen gegen die Mitte des sechszehnten Jahrhunderts von Cananus entdeckt waren, worüber ich mich auf Vesal, auf Haller und Nicolo Zaffarini (Scoperte anatomische di Gio. Batista Canani Ferrara 1809. 8.) beziehe, mufste eine Untersuchung zu der andern, eine Entdeckung zu der andern, führen. Die Schrift des Mich. Servetus de trinitatis erroribus 1531. 4. habe ich nie gesehen, ich besitze aber sein späteres ausfährlicheres Werk: Christianismi restitntio 1553. 8. in einem, wie es heifst, von Cph. Gottlieb v. Murr besorgten Nachdruck, und daraus geht unwidersprechlich hervor, dafs er nicht blofs den kleinen Kreislauf vollständig kannte, wie auch Haller (Bibl. Anat. I. p. 204.) zugesteht, sondern dafs er auch den grofsen Kreislauf, wenn gleich nicht so genau, einsah. Die, welche jene Schrift nicht zur Hand haben, und von diesem unglücklichen, durch des blutdürstigen Calvin's Anstiften verbrannten Arzte mehr wissen wollen, finden es in: Historia Michaelis Serveti. praes. J. Laur. Mosheim resp. Henr. ab Allwoerden. Helmst. 1727. 4. — Joh. Lorenz von Mosheim neue Nachrichten von dem ber. Mich. servet Helmst, 1750. 4. — The. unnoticed Theories of Servetus by Ge. Sigmond. Lond. 1826. 8.

War Haller gegen Servetus wenig gerecht, so ist er (Bibl. Anat. I. p. 239.) gegen Andreas Caesalpinus völlig ungerecht und scheint ihn kaum selbst gelesen zu haben Jac. Douglas (Bibliographiae Anatomicae Specimen. Lond. 1715. 8. p. 137. Ed Lugd. Bat. 1734. p. 164.) ist hingegen gerechter und sagt, dafs Caesalpin den Kreislauf entdeckt, Harvey aber in einem besondern Werke auseinandergesetzt habe, und dafs ihr Verdienst daher gleich grofs sey. Auch Senac ist billiger als Haller. Douglas ist mit Recht der Meinung, dafs

Realdus Columbus des Servetus Entdeckungen benutzt habe, und mich dünkt, dafs man dieſs auch von Caesalpinus glauben müsse. Dieser lehrte gradezu den grofsen, wie den kleinen Kreislauf, nannte ihn auch selbst circulatio, und aufser den von Douglas genannten Stellen aus seinen Quaestiones peripateticae et medicae, wovon ich die Ausgabe Venet. 1593. 4. besitze, hat Sprengel auf eine interessante Stelle aus seinem seltenen Werke De plantis liberi XVI. Floront. 1583. 4. aufmerksam gemacht, wo er bei einer Vergleichung der Pflanzen und Thiere (p. 3.) sagt: Nam in animalibus videmus alimentum per venas duci ad cor, tanquam ad officinam caloris insiti et adepta inibi ultima perfectione per arterias in universum corpus distribui, agente spiritu, qui ex eodem alimento in corde gignitur. Was den ersten Satz betrifft, so war Harvey nicht weiter gekommen, da er die Function der einsaugenden Gefäfse nicht einräumen wollte: er wufste auch eben so wenig, als Caesalpin, wie die Arterien und Venen zusammentreten. Servetus und Caesalpinus würden nicht so bei jeder Gelegenheit von dem Kreislauf gesprochen haben, wenn ihnen die Sache nicht so am Herzen gelegen hätte; Fabricius ab Aquapendente führte die von Cananus gemachte Entdeckung in seiner Schrift de venarum ostiolis 1603. weiter aus und man sieht, wie diese Gegenstände überall die Anatomen beschäftigten. Ist es daher irgend denkbar, dafs Harvey, der fünf Jahr in Padua zubrachte, dort nichts von dem Allen erfuhr, obgleich Caesalpin's Werke ein Paar Meilen davon, in Venedig gedruckt waren? Und wenn er es ohne alle Frage wufste, wie konnte er überall in seinem Werke von seiner neuen Entdeckung sprechen, und von seinem Lehrer Fabricius sagen, dafs er sich nicht mit dem Herzen beschäftigt habe. Ich spreche nicht von dem berühmten Serviten Paul Sarpi, dem Einige die Entdeckung des Kreislaufs zuschreiben wollen, da dieſs gar zu unsicher ist; da aber Fabricius, wie Sarpi auf Anstiften des Pabstes durch einen Meuchelmörder auf den Tod verwundet ward, sein Arzt war und ihn heilte, so mochte

Sarpi genug von dem Kreislauf gehört haben, hatte auch gewifs Caesalpin's Werke gelesen: Douglas irrt sich wenigstens mit Ge. Ent. Eloy und Andern, recht sehr, wenn er glaubt, dafs Sarpi erst durch Harvey's Buch davon unterrichtet worden sey, denn dieses erschien 1628., und Sarpi starb fünf Jahre vorher, nämlich 1628., und Fabricius starb noch vier Jahre früher, nämlich 1619. Erst nach ihrem Tode trat Harvey mit seiner sogenannten neuen Entdeckung hervor. Er hat indessen unläugbar dafs grofse Verdienst, die Lehre vom Kreislauf zuerst in einen eigenen Werke vorgetragen und auf das Bündigste erwiesen zu haben: allein auch nach seinem Tode blieb genug hinzuzuthun, und fast über jeden einzelnen Punkt der Lehre herrschen noch jetzt sehr verschiedene Ansichten, so dafs Einzelne das, was die Mehrsten als völlig ausgemacht ansehen, oft auf die wunderlichste Art in Zweifel ziehen und häufig die Beobachtung den Ausgeburten ihrer Phantasie nachsetzen.

§. 423.

Das Herz schlägt nach seinen ersten Beginnen ununterbrochen fort, in wechselnder Bewegung der Vorkammern und der Kammern. Während sich jene zusammenziehen und das in ihnen enthaltene Blut austreiben, erschlaffen diese und nehmen es auf, und wenn sich die Kammern zusammenziehen und ihr Blut in die Arterien stofsen, erschlaffen die Vorkammern und nehmen Blut von den Venen auf. Die Vorkammern sind auch durch ihre gemeinschaftliche Scheidewand und durch übergehende Fasern so sehr mit einander verbunden, dafs eine völlige Zusammenziehung der einen, ohne die der andern, sich gar nicht denken läfst, und dasselbe gilt von den Kammern, denen nicht blofs ganze Faserschichten

gemeinschaftlich sind, sondern wo auch die Scheidewand einem grofsen Theile beider Kammern zum Stützpunkt dient. Dagegen streitet nicht, dafs die hintere oder Aorten-Kammer bei ihren Zusammenziehungen viel mehr Kraft anwendet, so wie sie auch viel stärkeren Baues ist, und die Lungenarterienkammer bei vielen Thieren gleichsam nur als einen kleinen Nebentheil an sich liegen hat.

Zwischen den Vorkammern und den Kammern sind nur Zellgewebe, Gefäfse und Nerven fortlaufend und keine einzige Muskelfaser geht von den Vorkammern zu den Kammern, oder umgekehrt, so dafs sie hauptsächlich durch die äufseren und inneren fortlaufenden Häute zusammenhängen, und man die Vorkammern durch Kochen oder durch Maceration sehr leicht von den Kammern trennen kann.

Die Zusammenziehung (Systole) der Kammern geschieht nach allen Richtungen, so dafs sie nicht blofs enger, sondern auch kürzer werden; bei der Erschlaffung (Diastole) der Kammern wird auch daher die vorige Ausdehnung nach allen Richtungen wieder eingenommen. Die Zusammenziehung (Systole) und Erschlaffung (oder Erweiterung, Diastole) der Vorkammern ist natürlich dadurch beschränkter, dafs sie mit dem einen Ende an die Kammern stofsen und mit dem andern in die Venen übergehen.

Zu den Zusammenziehungen werden die Muskelfasern hier wie überall durch ihre Nerven gereizt, doch so, dafs der Antagonismus der Kammern

und Vorkammern nothwendig die Sache erleichtert und das einströmende Blut jenen in gröfserer Thätigkeit erhält. Auch ohne dieses sehen wir jedoch das aus dem Körper genommene Herz noch lange seine Wechselwirkung fortsetzen, wo also nur die eigenthümliche (nie ohne ihre Beziehung zu den Nerven zu denkende) Muskelthätigkeit in Anspruch genommen werden kann, und eben so finden wir, dafs durch eine Gemüthsbewegung, also durch vermehrten oder erschwerten und gehemmten Nerveneinflufs, die Bewegung des Herzens verstärkt und vermindert, beschleunigt und langsamer, ja aufgehoben werden kann.

Der Erfolg dieser Bewegung hängt natürlich von dem eigenthümlichen Bau des Herzens ab. Wenn die Vorkammern erschlafft sind, so bieten sie dem aus den Venen in sie einströmenden Blut kein Hindernifs dar, oder ziehen es gleichsam in sich; zu gleicher Zeit ziehen sich die Kammern zusammen, und finden für das Blut, welches sie dadurch austreiben, keinen Ausweg als durch die mit ihnen verbundenen Arterien, die Lungenarterie und die Aorta, deren halbmondförmige Klappen so eingerichtet sind, dafs das Blut aus den Kammern leicht zwischen ihnen in die Arterien einströmen, allein nicht aus diesen in die Kammern zurücktreten kann. Eben so bei dem zweiten Moment, indem sich nämlich die Vorkammern nebst den deutlich musculösen Venenenden zusammenziehen, so bleibt dem Blute, dafs sie forttreiben, kein Ausgang als in die Kam-

Kammern, und die in diese eintretenden Klappenringe (annuli valvulosi, oder in der vordern Kammer valvulae tricuspidales, in der hintern valvulae mitrales) sind durch ihre sehnigen Fäden so an die Papillarmuskeln geheftet, dafs sie bei der Ruhe der Kammern festgehalten werden, das Blut also leicht in diese eintreten kann, die während der Zusammenziehung der Vorkammern erschlafft und leer sind.

Man hat oft gefragt, ob alles Blut aus den Vorkammern und eben so aus den Kammern bei deren jedesmaligen Zusammenziehungen ausgeleert wird oder nicht? Bei einem völlig regelmäfsigen Zustande sollte man jenes wohl erwarten: allein wenn sich die Vorkammern nicht kräftig genug zusammenziehen; wenn die Klappenringe nicht ganz frei, sondern vielleicht mit Auswüchsen von abgesetzter plastischer Lymphe bedeckt sind; so mag leicht bei den Zusammenziehungen der Vorkammern etwas Blut in die Venen zurücktreten, oder in den Vorkammern zurückbleiben; und eben so, wenn entweder die halbmondförmigen Klappen (wie in der Aorta so oft, besonders bei älteren Leuten geschieht,) verknöchern und dem Blute den Austritt aus der Kammer in die Arterie immer mehr erschweren, so bleibt auch in jener immer mehr Blut zurück; verschlössen aber die Klappenringe den Eingang zu den Vorkammern nicht genau, so könnte auch bei den Zusammenziehungen der Kammern leicht in jene etwas Blut zurückgetrieben werden.

Magendie (Physiol. II. S. 292.), wie früher

Senac und andere, glaubt zwar, dafs nie alles Blut aus den Kammern oder Vorkammern herausgepreſst werde, giebt aber doch die Sache als sehr verschieden an, nach Maafsgabe der Kraft des Herzens, der Leichtigkeit des Durchgangs u. s. w. Ich sollte denken, es müfste doch ungefähr wenigstens einen Normalzustand geben, und den kann ich mir nur mit völliger Zusammenziehung und Entleerung denken, womit auch Haller (I. p. 397.) übereinstimmt. Bei Amphibien habe ich völlige Entleerung gesehen, wie Haller; auch bei Fischen, wenn ich nicht irre; bei den warmblütigen Thieren ist wegen der Dicke der Wände schwerer darüber zu urtheilen, und bei den Qualen, denen diese Thiere bei Vivisectionen unterworfen werden, entsteht leicht eine Unregelmässigkeit der Bewegungen.

Anm. 1. Man hat zuweilen Verknöcherungen in und an dem Herzen gefunden, die seine Zusammenziehungen bedeutend einschränken mufsten, wobei man aber nicht vergessen mufs, dafs sie sehr allmälig eintraten, und dafs mit ihrer zu starken Überhandnahme der Tod gesetzt war. Wir haben auf dem anatomischen Museum das Herz eines Mannes, der lange an Beängstigungen sehr gelitten hatte, und wo die Oberfläche der Kammern, mit einer dünnen sehr zerbrechlichen Knochenschale incrustirt ist; das Herz ist gröfser, als gewöhnlich, aber die Bewegung konnte nur erschwert gewesen seyn; in einem andern Herzen, das dem Museum eingesandt worden ist, sind sehr grofse Knochenmassen, allein das Ganze ist so beschaffen, dafs ich nichts beurtheilen kann, und leider geschieht es nur zu oft, dafs Theile bei der Leichenöffnung verstümmelt werden, und die Phantasie hernach den Mangel zu ersetzen sucht. Vinc. Malacarne (Delle Osservanzioni in Chirurgia. P. II. Torino 1784.

S. p. 190 — 195.) erzählt einen Fall von dem ganz verknö-cherten Herzen einer wilden Ente, allein wer soll nicht mis-trauisch werden, wenn er ausführlich von den valvulis tricuspi-dalibus, ihren sehnigen Fäden und Papillarmuskeln spricht, da doch alles dieses den Vögeln fehlt, und statt ihrer eine fleischige Klappe vorhanden ist, die zwar früher schon bekannt war, die aber Blumenbach (Specimen Physiologiae comparatae inter animantiae calidi sanguinis vivipara et ovipara. Gott. 1789. 4. Fig. 2.) zuerst abgebildet und zu deuten versucht hat. Wenn Malacarne daher aus seiner Beobachtung einen Schlufs gegen die immer wirkende Kraft des Herzens ziehen will, so ist wohl wenig darauf zu geben.

Die Verwachsungen des Herzens mit dem Herzbeutel kom-men bekanntlich in Folge von Entzündungen sehr oft vor und erschweren die Bewegungen des Herzens mehr oder minder. Der Mangel des Herzbeutels dagegen kann wohl kaum einen grofsen Einflufs darauf haben, besonders wenn die Brust ge-schlossen ist. In einem Fall, den unser Museum besitzt, liegt das Herz mit der linken Lunge in deren Sack der Pleura. Sonderbar ist es, dafs bei vielen Amphibien und bei einigen Fischen die Spitze des Herzens mit dem Herzbeutel durch ei-nen Übergang ihrer Häute zusammenhängt. Unter den Amphi-bien wird es bei den Schildkröten, bei den Krokodilen und bei einigen Eidechsen bemerkt. Es leidet aber doch Ausnahmen: bei einer Testudo tabulata habe ich das Herz ganz frei und ohne Zusammenhang mit dem Herzbeutel gefunden, und N. M. Hentz (Philos. Transact. Philadelph. N. Ser. T. 2. p. 227.) sah auch einen Fall, wo die Spitze des Herzens eines Crocodi-lus Lucius gar nicht am Herzbeutel befestigt war. Bei dem Aal habe ich die Verwachsung immer beobachtet, auch bei Anarrhichas Lupus ist sie gesehen; anderer Fälle von Fischen erinnere ich mich jetzt nicht. Einige Beschränkung, sollte man glauben, müfste diese Verbindung immer hervorbringen, und doch ist die Bewegung des Herzens bei Amphibien und Fischen überhaupt nur schwach.

Anm. 2. Über den Einfluſs des Gehirns und Rückenmarks auf die Bewegung des Herzens ist in neuerer Zeit von le Gallois, Wilson Philip und Andern sehr viel gestritten, mir scheint aber die Sache zu ausgemacht zu seyn, um dabei zu verweilen. Wilson findet es unerklärlich, daſs das Herz bei einem Thier, dem man das Gehirn und Rückenmark genommen habe, noch schlagen könne, und dessen ungeachtet von ihnen aus erregt werde; mir scheint es aber sehr deutlich. In dem regelmäſsigen Zustande nämlich ist die Wirkung des Nervensystems auf das Herz ungestört und dieses von jenem abhängig; dadurch ist aber nicht das Aufhören aller Kraft des Herzens gesetzt, wenn Hirn- und Rückenmark weggenommen sind; nun ist auch noch immer etwas auf den Theil der Nervensubstanz zu geben, die im Herzen vorhanden und mit ihm zunächst verbunden ist.

Le Gallois Expériences sur le principe de la vie, notamment sur celui des mouvemens du coeur et sur le siège de ce principe. Paris 1812. 8. — Gegen le Gallois: An Experimental Inquiry into the laws of the vital functions. Ed. 3. Lond. 1826. 8. — Will. Clift Experiments to ascertain the influence of the spinal marrow on the action of the heart in fishes. Phil. Transact. 1815. P. 1. p. 91 — 96.

So gewiſs aber der Nerveneinfluſs überhaupt ist, und wohl keine Oscillation einer Muskelfaser ohne den Gegensatz der Nervensubstanz gedacht werden kann, so wenig darf man hier ein besonderes Walten einer Nervenkraft für den Kreislauf annehmen, und selbst die Phantasie kann schwerlich an den dürftigen Vergleichungen mit Sonnen und Planeten und dergl. Gefallen finden.

G. E. Vend die elliptische Blutbahn. Würzb. 1809. 8. J. Hnr. Oesterreicher Versuch einer Darstellung der Lehre vom Kreislaufe des Bluts. Nürnb. 1826. 8. Eine Schrift, die bis auf diese kleine Ausschweifung, Lob verdient.

Anm. 3. Wenn oben gesagt ist, daſs sich die Kammern oder die Vorkammern zugleich zusammenziehen, so spricht es

nicht dagegen, dafs nach dem Tode eine einzelne Kammer oder Vorkammer zuckt, wenn sie gereizt wird; hier ist nur ein specieller Reiz auf einen schon geschwächten Theil, wo die Wirkung also nicht so grofs seyn kann. So kann auch eine Kammer mit einem Hindernisse für sich zu kämpfen haben, z. B. die vordere, wenn die Lungenarterie sich zu schliefsen anfängt, oder die hintere, wenn die halbmondförmigen Klappen der Aorta verknöchern u. dgl. mehr. Warum vorzugsweise die hintere Kammer krank wird, sich erweitert, reifst u. s. w. ist sehr klar, da sie gröfsere Gewalt anzuwenden, und häufiger mit Hindernissen zu kämpfen hat.

Bei den Thieren ist das Verhältnifs und die Verbindung oft sehr viel anders. Die stärkste Trennung sehen wir bei den Cephalopoden, wo die beiden Kiemenherzen und das Aortenherz drei abgesonderte Körper bilden. Merkwürdig ist ferner die besonders im Foetuszustande und im jüngern Thier sehr starke Spaltung des untern Theils der Kammern bei den walfischartigen Thieren, so dafs man die Gestalt eines solchen Herzens nicht übel mit der einer maldivischen Nufs verglichen hat. — Bei den wiederkäuenden Thieren ist die rechte Kammer gegen die linke sehr klein; noch mehr ist dies bei den Vögeln der Fall. Döllinger (Über den eigentlichen Bau der Fischherzen. In Annalen der Wetterau. Gesellsch. 2. B. S. 311 bis 313. Taf. 13. Fig. 1 — 4.) hat die interessante Beobachtung gemacht, dafs bei mehreren Fischen die äufsere Schicht der Muskelfasern des Herzens sich von der innern trenne, und so gleichsam eine Anlage eines vordern, wenn gleich ringsum geschlossenen Ventrikels bilde. Es ist allerdings gewissermaafsen ein Rudiment davon und die nähere Bestimmung des Zwecks müfste nicht unwichtig seyn.

Blumenbach hat mit Recht die fleischige Klappe der rechten Kammer des Vogelherzens, wovon Anm. 1. gesprochen ist, dahin gedeutet, dafs hier gröfserer Schutz gegen das Zurücktreten des Bluts in die Vorkammer nöthig war, da die Vögellungen nicht sehr ausgedehnt werden, und daher das Blut wo-

niger leicht aufnehmen werden. Unter den Säugthieren kenne ich blofs eine fleischige einfache Klappe bei dem Schnabelthier.

Auf eine ähnliche Art mufs eine besondere Ursache seyn, warum die Aorta der Hirschgattung und des Rindes, wo sie aus dem Herzen entspringt, die sogenannten Herzknochen (ossicula cordis) zur Stütze hat. Kielmeyer (Tübing. Blätter I. 3. S. 257.) hat sie dem Damhirsch und dem Reh mit Unrecht abgesprochen, denn ich habe sie bei beiden eben so gut, als bei dem Hirsch, gefunden, in jüngeren Thieren aber überall nur knorpelig, und das ist vielleicht die Ursache, warum sie K. geläugnet hat, weil er sie nämlich vielleicht zu knorpelig sah. Dem Kameel fehlen sie; auch dem Moschusthier nach Pallas Spicileg. XIII. p. 42. Sie müssen einen sehr speciellen Grund haben, da sie nur bei so wenigen Wiederkäuern vorkommen. Zwischen den Arterien, die aus dem Herzen der Schildkröte entspringen, liegt auch ein Knochenstück, und das eben so regelmäfsig sich auszubilden scheint, da es Duverney knorpelig fand, vergl. den zu früh uns entrissenen Bojanus in der Russischen Sammlung zur Naturwissenschaft und Heilkunst. B. 2. Seite 540.

§. 424.

Das Herz bewegt sich bei der Systole der Kammern mit solcher Kraft nach vorne, dafs es mit seiner Spitze an das Brustbein stöfst, und dies Anschlagen wird der Puls oder Schlag des Herzens genannt. Indem aber das Herz hierbei das in den Kammern enthaltene Blut in die Arterien, die Lungenarterie und Aorta, treibt, so entsteht der bis in ihre kleinen Zweige wahrnehmbare Puls derselben, welches diesen Gefäfsen den Namen Schlag- oder Pulsadern verschafft hat.

Wie man den Puls des Herzens bei dem Menschen und bei den Säugthieren gewöhnlich sogleich

fühlt, als man die Hand auf ihre Herzgegend legt, so fühlt man ihn auch besonders leicht an den Arterien, die gegen einen nicht sehr tief liegenden Knochen liegen, wo sie also den tastenden Fingern nicht ausweichen können, wie an der Arteria radialis des Menschen unten an der Speiche, bei Thieren an der Arteria facialis, wo sie an dem Unterkiefer hinaufsteigt u. s. w. Man sieht auch das Pulsiren der Arterien, wenn man dieselben bei Thieren bloslegt; oder bei Menschen, wo durch eine Varietät Arterien, die sonst tiefer liegen, ganz oberflächlich verlaufen. Auf diese Weise habe ich bei mir selbst Gelegenheit an beiden Armen die ulnaris, und am linken Vorderarm mitten über der Handwurzel einen grofsen Zweig der radialis, sehr stark pulsiren zu sehen. Ich finde aber hierbei, was ich bei der entblöfsten Carotis eines Pferdes und ein Paarmal an der blosgelegten Cruralis des Hundes gesehen habe, dafs der Puls blofs durch ihre Bewegung (Ortsveränderung) entsteht, wie es auch Weitbrecht, Lamure, Bichat und Andere richtig angegeben haben.

Die Arterien bekommen nämlich durch die mit einem Stofs verbundene Systole des Herzens gleichfalls einen Stofs, indem das Blut in sie getrieben wird, der sie bei der Starrheit ihrer Wände, so bewegt, als es ihre Lage erlaubt. Liegen sie blos in weichen Theilen nahe an der Oberfläche des Körpers, so bewegen sich die Pulsadern nach aufsen; in andern Theilen mehr seitlich; und liegen sie an einem Knochen, so mufs ebenfalls die von ihm ent-

fernte Seite leichter vortreten, obgleich die an ihm liegende ihren Stofs ausübt und daher arterielle Furchen in den Knochen bildet, z. B. an den Schedelknochen. Man hat es öfters ganz passend mit dem Fortschleudern der Schläuche einer Feuerspritze verglichen, die in jene immerfort Wasser stöfst; nur dafs hier einfache, bei den Arterien ästige Kanäle sind, die bewegt werden. Man sieht auch daher die Äste mit den Zweigen zugleich vor, dann wieder zurück, wieder nach vorne treten und so fort, und hält man die Hand zugleich an das Herz, so beobachtet man den Puls der Arterien mit dem des letzteren gleichzeitig (isochronisch).

Es kommt auch daher nicht darauf an, ob die Pulsadern verknöchert sind; sie werden dennoch durch den Herzschlag nach vorne, nach hinten oder zur Seite geworfen, wie es ihre Lage mit sich bringt. Dieser Umstand allein widerlegt auch schon auf das bündigste die Hypothese, der sich die mehrsten Ärzte hingegeben hatten und zum Theil noch hingeben, dafs die Arterien nämlich von dem einströmenden Blute erweitert würden, und sich dann wieder zusammenzögen, auf das Neue erweiterten und so weiter, und wo man diese angebliche Erweiterung (Diastole) der Arterie, wodurch sie an den sie betastenden Finger drückte oder klopfte, als die Ursache des Pulses ansah. Wäre diese Theorie richtig, so müfste nothwendig bei der Verknöcherung der Arterien, wobei z. B. die Aorta zuweilen ein langes knöchernes Rohr bildet, und bei der da-

durch entstehenden Unmöglichkeit sich zu erweitern und zusammenzuziehen, der Puls, und zwar nicht blofs an der verknöcherten Stelle selbst, sondern auch darüber hinaus aufhören: das geschieht aber keineswegs. Die Einspritzungen der Arterien nach dem Tode; die den Kreislauf nicht aufhebende Unterbindung der grofsen Pulsadern beweiset dasselbe.

Wenn man aber ferner die Arterien noch so oft und sorgfältig beobachtet, so sieht man nie etwas von Erweiterungen und Zusammenziehungen, die sich doch unaufhörlich darbieten müfsten. So oft ich die an meinen Armen unter der Haut liegenden starken Arterien beobachtet habe, nie sah ich an ihnen eine Veränderung des Durchmessers, nie habe ich dergleichen an andern Theilen wahrgenommen. Wenn Magendie sagt, dafs er in der Aorta eines Pferdes eine Veränderung des Durchmessers beobachtet hat, so will ich nicht dagegen streiten, obgleich eine andere Veränderung leicht dafür genommen werden konnte; die Beobachtungen Haller's sind eben so zweifelhaft, und er gesteht selbst, dafs man gewöhnlich keine Erweiterung und Zusammenziehung findet. In der Regel macht man einen Zirkel im Schliefsen, man nimmt nämlich den Puls als eine Erweiterung an und beweiset diese durch jenen: das ist freilich sehr bequem. Ich sehe durchaus nicht ein, was verhindern könnte, die Erweiterungen der Arterien zu sehen, wenn sie die Ursache des Pulses wären, den man so deut-

lich fühlt. Es könnte sich dies ja nie dem Auge entziehen, sieht man es doch gleich, wie alle Arterien gleichförmig dünner werden, oder sich zusammenziehen und zusammengezogen bleiben, wenn man den Thieren viel Blut nimmt. Parry hat dies, was schon Keil, Boerhaave, Haller und Andere, und ich selbst gesehen haben, durch Messungen dargethan; die Arterien zogen sich bei dem wachsenden Blutverlust zwischen dem Zirkel immer mehr zusammen und erst nach dem Tode des Thieres erhielten sie ihren vorigen Durchmesser wieder: dagegen hat er nie bei lebenden Thieren trotz der genauesten Messungen eine Erweiterung der Arterien wahrgenommen, und noch weniger abwechselnde Erweiterungen und Zusammenziehungen.

Wenn durch den Nerveneinfluſs, z. B. bei der Schaam, plötzlich Röthe oder Blässe des Gesichts u. s. w. entsteht, so läſst sich der Vorgang wohl nicht anders deuten, als durch Congestion nach aufsen, wodurch Röthe, oder Congestion nach inneren Theilen, wobei äufserlich Blässe hervorgebracht wird. Eine eigene Thätigkeit der Arterien ist hier wenigstens durch nichts erwiesen, sondern die verstärkte oder verringerte Thätigkeit des Herzens ist zur Erklärung hinreichend.

Man hat sich auf die Fälle bezogen, wo der Puls in gewissen Theilen nicht zu fühlen, nicht an allen Stellen des Körpers gleichförmig war und dergleichen sehr viele erzählt werden. So, um nur einen anzuführen, hat Zimmermann (Von der Erfah-

rung. Zürich 1787. S. 205.) eine Frau viele Wochen beobachtet, an deren rechtem Arm die Arterie gewöhnlich 55 Schläge machte, während die Arterie des linken Arms deren 90 bis 92 that; allein er sagt zugleich, dafs der Puls auf der rechten Seite ungemein schwach, auf der linken immer stark war. Liegt wohl nicht hierin die Erklärung? Entweder, dafs der Puls auf der rechten Seite, wegen seiner Schwäche, so viel weniger bemerkbar war, oder dafs Hindernisse dem Blutstrom im Wege waren, oder ihn dadurch ableiteten, dafs die Arterien sehr zusammengezogen waren. Auf ähnliche Weise mufs es auch wohl erklärt werden, wenn der Puls in entzündeten Theilen, z. B. bei dem Panaritium, häufiger beobachtet ist, falls die Sache sich wirklich streng so verhält, denn das stärkere Vibriren der Arterie, die zu dem entzündeten Theile Blut führt, möchte leicht eine scheinbar vermehrte Zahl der Pulsschläge begreiflich machen.

Parry spricht einige Male bei der Aufzählung seiner Versuche von Bewegungen der Arterien, die von dem Athemholen abhängig waren, und wo dieselben, statt zu vibriren, sich der Länge nach zusammengezogen hätten, schränkt aber selbst späterhin die Sache ein, indem er solche Bewegungen von einer sehr ausgestreckten oder gedehnten Lage der Theile, z. B. des Halses, herleitet, so dafs er, sobald er denselben in eine natürliche oder gebogene Lage gebracht, die gewöhnliche Vibration der Arterien beobachtet zu haben angiebt. Ich selbst habe bei

mir durch anhaltende starke Inspirationen und Exspirationen nicht die geringste Veränderung in der Bewegung der Armarterien hervorbringen können; allein auch nicht durch starkes Ausstrecken des Arms, wahrscheinlich weil sie doch nicht hinlänglich davon ausgespannt werden.

Ich glaube auch nicht, dafs die Ausdehnung des Halses dazu beitragen kann. Der berühmte Condamine (Journal du Voyage à l'Equateur. Paris 1751. 4. p. 102.) erzählt von sich selbst, dafs er mehrere Male, wenn er, um die Secunden der Pendeluhr genau zu zählen, den Hals sehr ausgestreckt habe, ohnmächtig zu Boden gefallen sey; er erklärt dies dadurch, dafs durch jenes Ausrecken des Halses die Carotiden zusammengedrückt seyen. Wie sie dies dabei werden sollen, sehe ich nicht ein, und ich möchte eher glauben, dafs dabei vielleicht ein Druck auf das verlängerte Mark oder dergleichen gewirkt habe. Dafs sonst die Compression der Carotiden Ohnmacht erwecken kann, ist eben so bekannt als begreiflich, und Colin Chisholme (Med. Chir. Transact. 4. p. 36.) führt einen Fall an, wo zweimal dadurch bei einem mit Krämpfen behafteten Weibe Ohnmacht eintrat.

J. Ludw. Formey (Versuch einer Würdigung des Pulses. Berlin 1823. 8. S. 20.) sagt, dafs der Puls schwächer erscheine, ja selbst gar nicht fühlbar werde, wenn der Vorderarm stark eingebogen wird. Davon sehe ich aber bei mir an beiden Armen das Gegentheil; wenn ich den Vorderarm so sehr gegen den Ober-

arm biege, dafs die Fläche der Hand gegen die Schulter zu liegen kommt, fühle ich doch den Puls der Speichenarterie sehr gut, und sehe ich am linken Vorderarm das Pulsiren der oberflächlich liegenden Arterie.

Ich kann mir auch nur durch den Stofs, den die Arterie bei dem Einströmen der Blutwelle aus dem Herzen empfängt, erklären, warum das Blut aus den verwundeten Arterien stofs- oder sprungweise hervorgetrieben wird, denn die Arterie selbst könnte das nie bewirken. Wenn auch daher das Herz weggenommen wird, so hört aller Puls auf; und wenn die Arterie unterbunden wird, so hört der Puls unter dieser Stelle auf. Mit Recht bemerkt Lamure, dafs Galen in seinem viel besprochenen Versuche, wo er eine Arterie um ein Rohr band und den Puls darauf unter der Stelle verschwinden sah, den Faden zu stark zusammengezogen und also die Arterie unterbunden haben müsse, denn sonst schlägt die Arterie unter der Stelle fort, wie vorzüglich Vieussens in öffentlich angestellten Versuchen gezeigt hat. Es ist ja auch nichts mehr, als ob eine Strecke der Arterie in ein knöchernes Rohr verwandelt ist, wodurch der Puls nicht aufgehoben wird, wie oben erwähnt ist.

Wo das Herz das Blut in die Arterien stöfst, da mufs also auch ein Puls seyn, der sich wenigstens durch das stofsweise Austreiben des Bluts zu erkennen giebt. Ich begreife daher nicht, wie Rosa (I. p. 339.) der Schildkröte den Puls absprechen

konnte. Die Seeschildkröte, die er untersuchte, hatte wohl sehr gelitten, wenigstens war mit einer zweiten so schlecht umgegangen, dafs sie gestorben war, denn er beschreibt auch die Bewegung des Herzens als gering; ich habe, wie ich seine Behauptung las, dafs die Arterien der Schildkröte nicht pulsirten, und das Blut aus ihnen auch nicht stofsweise ausfliefse, nur eine gemeine Schildkröte (T. europaea) untersuchen können, allein da schlug das Herz sehr stark und die grofsen Stämme am Herzen pulsirten; an den andern Arterien sah ich keine Ortsbewegung, das Blut sprang jedoch aus der Carotis, in bedeutender Entfernung vom Herzen stofsweise hervor. Eben so läugnete Alard (Du siège et de la nature des maladies. Paris 1821. 8. T. 2. p. 568.) den Puls bei den Fröschen, wahrscheinlich weil er keine seitliche Bewegung der Arterien sah. Gewundert aber habe ich mich, dafs Nysten, der sonst ein so genauer Beobachter ist, den Fischen den Puls abspricht (p. 351 — 3); es ist wahr, die Arterien bewegen sich weiter nicht bei ihnen, als dafs das Herz den bulbus nach vorne stöfst, allein das ist genug, die übrigen liegen zu fest angeheftet, und durchschneidet man eine grössere Kiemen-Arterie, so springt das Blut stofsweise hervor. Die Fische aber haben wenig Blut, und es hört daher leicht auf zu fliefsen, wenn sie schon etwas Blut verloren haben: das mag den so trefflichen Mann verführt haben.

Anm. 1. Die Beschreibung der Bewegung des Herzens bei

einem Mann, dem das Brustbein fehlte, von Faxil St. Vincent im Journal univ. de Méd. T. 3. p. 182. ist sehr interressant und zeigt die grofse Kraft, mit der sich das Herz zusammenzieht.

J. F. Vaust Recherches sur la structure et les mouvemens du coeur. Liège 1821. 8. gut.

Anm. 2. Der Widerstand der Arterien ist wegen der Festigkeit ihrer Wände sehr grofs und daher ist auch die Entstehung der Aneurysmen durch Zerreissung ihrer innern Häute, sey es nach Entzündung oder plötzlich durch gewaltsame Einwirkung bei übertriebener Anstrengung, leicht erklärlich. Ich kenne wenigstens kein anderes Aneurysma, so viele ich deren gesehen habe, und wenn eins durch blofse Ausdehnung wirklich in unendlich seltenen Fällen vorkommt, so mufs eine besondere Lähmung oder Schwäche, oder widernatürlicher Bau vorangegangen seyn. Ich habe öfters von Chirurgen gehört, dafs sie betheuerten, sogenannte wahre Aneurysmen geheilt zu haben, allein diese Betheurung ist umsonst, denn haben sie das Aneurysma, das sie heilten, untersuchen können? Es ist ja nur ihre Hypothese, dafs sie wahre Pulsadergeschwülste zu behandeln hatten, und damit wollen sie beweisen, dafs es dergleichen giebt!

Ich kenne nur Aneurysmen bei Säugthieren: allgemein sind sie an den Bauchartérien bei dem Pferdegeschlecht, allein nirgends sind auch Arterien dicker, als die mesenterica anterior (unsere superior) und die coeliaca des Pferdes und Esels, die zugleich als Band dienen, das Gekröse zu tragen, wodurch auch die ganze Sache erklärt ist; es kommen auch, doch lange nicht so häufig, in der Aorta, bei dem Pferde Aneurysmen vor, und unter allen Thieren wird wohl kein anderes so angestrengt. Dann in der Aorta bei dem Pecari, wo man sogar nach Tyson und d'Aubenton den Zustand als normal ansah. Hin und wieder, doch selten bei Hunden. Bei keiner andern Thierklasse habe ich je ein Aneurysma gesehen, denn was man hin und wieder bei Fröschen so genannt hat, verdient den Namen nicht und bezeichnet nur die obliterirte Kiemenarterie.

Man kann bei den dünneren häufig grofsen Arterien mancher untern Thiere Ausdehnungen der Arterien wahrnehmen, allein das beweiset nichts im Allgemeinen, und Niemand namentlich hat dadurch ein Recht auf die höheren Thiere zu schliefsen, wo die Arterien stärkere Wände haben.

Spallanzani (Expériences sur la circulation. Paris an 8. p. 142 und 397. von Salamandern und Eidechsen.

Magendie (Mémoire sur l'action des artères dans la circulation. Mém. de la soc. d'Emul. T. 8. P. 2. p. 770—78.) wollte bei der Aorta und der Carotis des Pferdes Erweiterungen gesehen haben; über die erstere habe ich keine eigene Beobachtung, bei der letzteren habe ich keine Erweiterung gesehen, so wie auch Parry nicht bei der Aorta der Thiere.

Auch in seiner Physiologie (II. p. 381 — 88.) spricht Magendie für die Erweiterung und Zusammenziehung der Arterien, allein auf eine beschränkte Weise. „Mais, tout en considérant comme certaines la contraction et la dilatation des artères, je suis loin de penser, avec quelques auteurs du siècle dernier, qu'elles se dilatent d'elle mêmes, et qu'elles se contractent à la manière des fibres musculaires; je suis certin, au contraire, qu'ells sont passives dans le deux cas, c'est à dire, que leur dilatation et leur resserrement ne sont qu'un simple effet de l'élasticité de leurs parois, mise en jeu par le sang que le coeur pousse continuellement dans leur cavité."

Er stützt sich auf zweierlei. Erstlich will er in grofsen Arterien Erweiterungen gesehen haben, was ich dahin gestellt lasse; zweitens beruft er sich auf die Versuche, wo eine Arterie das, zwischen ihren beiden unterbundenen Stellen befindliche Blut austreibt, wenn sie geöffnet wird, und hernach sich wieder ausdehnt. Dessen ist aber schon oben gedacht und welchen Zusammenhang hat das mit dem gewöhnlichen Kreislauf, wo kein Blut entnommen ist, und die Arterien voll sind?

Anm. 3. Die Schrift von Caleb Hillier Parry An experimental Inquiry into the nature, cause and variéties of the arterial pulse, Lond. 1816. 8. ist unschätzbar für die Lehre von dem

dem Kreislauf, und sein Neffe (Charles Henry Parry, Additional Experiments on the Arteries of warmblooded Animals. Lond. 1815. S.) hat manches Gute hinzugethan, allein es ist zu bedauern, dafs er bei seinen vielen Erfahrungen über die Bewegung, so wie die Nichterweiterung der Arterien, dennoch auf die falsche Ansicht kommen konnt, dafs der Puls nur von dem Druck des Fingers entstände! Eigentlich heifst diefs doch nichts anderes, als ich fühle den Puls bei einem Thier oder bei einem Menschen nur, indem ich meine Finger auf dessen Arterien lege, und das ist gewifs: ich sehe ja aber den Stofs der Arterien, ich fühle ohne Betastung den Puls des Herzens, und wenn er verstärkt ist, selbst den der Arterien. Er sah auch selbst einmal bei einem Menschen eine Bewegung in der Arteria occipitalis, allein auch hier nahm er an, dafs es von einem Hindernifs in der Fortbewegung des Bluts entstände.

Es kann nur durch Unachtsamkeit seyn, dafs man nicht öfters den Puls sieht, denn in Cadavern findet man ja oft als Varietäten oberflächlich liegende Arterien an den Armen und Vorderarmen. Tulpius (L. 3. cap. 45. p. 257.) fühlte (und sah gewifs auch) den Puls bei einem Weibe und einem Manne zwischen dem Daumen und Zeigefinger.

Die erste richtige Ansicht des Pulses hatte Weitbrecht (De circulatione sanguinis. Comm. Ac. scient. Petrop. T. VI. p. 276 — 301. T. VII. p. 283 — 330.).

Viel genauer setzte aber de Lamure (Recherches sur la causa de la pulsation des artéres etc. Montpellier 1769. 8. p. 1—124.) die Sache aus einander und sagte mit Recht: venez et voyez! Die Gegner haben fast sämmtlich die Beobachtungen unterlassen, oder nicht oft und genau angestellt.

In der Kürze, allein im Ganzen recht gut, findet man die Sache bei Bichat (Anatomie générale. P. 1. T. 2. p. 330—342.) vorgetragen.

J. F. C. Hecker Beiträge zur semiotischen Pulslehre (in Hufeland's Journal 1824. II. St. August. S. 10 — 37. folgt im Ganzen der neueren Ansicht, baut aber doch zu viel auf die

Arterien. Das thut auch mein verehrter ehemaliger Lehrer, jetziger College, Hufeland in seinem Vorworte zu diesem Aufsatz das. S. 3 — 9), und die von ihm angegebenen Gründe sind alle gelegentlich schon erwähnt, oder kommen späterhin vor.

Mich. Jaeger (Tractatus de arteriarum pulsu. Wirceb. 1820. 8.) kommt nach manchen guten Bemerkungen und richtigen Ansichten zuletzt sonderbarer Weise auf die Thätigkeit der Arterienhäute zurück, im Grunde Galen's vis pulsifica.

Franc. Conr. Arnold (De sede et causis pulsus arteriosi. Lips. 1826. 4.) giebt eine gute historische Übersicht, ihm fehlt aber Autopsie, und so bauet er mit Unrecht auf die Arterien.

Anm. 4. Eine Progressivkraft des Bluts, wie sie Rosa (Lettere fisiologische. Ed. 3. Napoli 1787, 88. Vol. 2. 8.) und Kielmeyer (in der Th. 1. S. 227, gen. Schrift) annehmen, und wodurch der Erstere auch den Puls erklärt, kann ich unmöglich zugeben, denn ich kann mir die Bewegung einer Flüssigkeit nur centrifugal denken, wobei sie also auch in den Arterien so gut gegen das Herz, als für das Herz wirken würde; das Blut geht aber dem Stofs des Herzens allein folgend, und so wie das Herz ruht, bewegt sich das Blut nur seiner Schwere nach, und aufserhalb jener Einwirkung gar nicht. Das sprungweise Ausstofsen des Bluts bei jeder Systole des Herzens spricht allein genug dafür. Wir können auch durch die Einspritzung, die die Kraft der Herzkammer darstellt, durch die Arterien selbst noch die Venen anfüllen. Vergl. Ed. Niemann Diss. de vi propulsiva sanguinis neganda. Berol. 1815. 8.

Man hat die herzlosen Mifsgeburten, als einen Grund gegen die Kraft des Herzens eingewandt, allein diefs ist eine sehr schwache Stütze. In den sehr einfachen Fällen, wo nur ein Kopf, ein Fufs oder dergl. vorhanden ist, geht von der Nabelarterie des zugleich vorhandenen vollständigen Foetus, ein Ast, als Carotis, z. B. in einem von mir in den Abh. d. Berl. Ak. d. Wiss. beschriebenen Falle, oder als Cruralis u. s. w. zu der herzlosen Mifsgeburt; in zusammengesetzteren Fällen geht eine Vene vom Mutterkuchen als Nabelvene zum Foetus, und ver-

theilt sich klappenlos in alle Theile und die Arterien bringen das Blut zum Nabel und Mutterkuchen zurück. Mehr darüber in dem Abschnitt von den Mifsgeburten in dem folgenden Theile, auch verweise ich vorläufig auf den Artikel Acephalus in dem: Encyclopäd. Wörterbuch der Medic. Wissenschaften. 1. B. Berlin 1828. S. S. 226.

Aufserordentlich erläuternd sind die Fälle, wo, vorzüglich seit Scarpa, die grofsen Arterien bei Thieren nach und nach unterbunden werden, und dennoch der Kreislauf fortbesteht, wo also das Herz das Blut durch Nebengefäfse in die gröfseren treibt, so dafs alle Arterien, wie sonst voll bleiben. Wie ganz anders müfste das Experiment ausfallen, wenn die Arterien das Blut durch eigene Kraft fortbewegten, dann müfsten sie ja wie gelähmt seyn.

Rosa hat schon einen Fall (T. 1. p. 379.), wo einem Hammel ohne Nachtheil beide Carotiden unterbunden wurden. J. P. Maunoir (Mémoires physiologiques et pratiques sur l'Aneurisme et la ligature des Artères. Genève 1802. 8.) erzählt einen Fall, wo er nach und nach einem Fuchs beide Corotiden, beide Armarterien und beide Schenkelarterien unterbunden hatte. Ähnliche Fälle von Hunden erzählt Scoutetten s. Frorieps Notizen Sept. 1827. n. 385. S. 169 — 172.

Anm. 5. Es ist sehr übel, dafs längst bündig widerlegte Theorien immer wieder hervorgesucht werden: so hatte Haller (El. Phys, II. p. 225.) das Vollseyn der Arterien wohl hinlänglich bewiesen, Rosa hingegen seiner Theorie zu Gefallen, nimmt sie nur zu einem kleinen Theil mit Blut gefüllt an, und das macht sein sonst schätzbares Buch sehr unangenehm, weil es dadurch mit Sophismen und langweiligen Scheinbeweisen angefüllt ist.

Will. Fennel (aus Philadelph. Journ. n. 9. in Ferussac Bull. 1. n. 8. p 295.) hat bei Menschen und Thieren, die vom Blitz getödtet waren, die Arterien voll Blut angetroffen. Hier mufs alles gelähmt worden seyn, sowohl der arterielle, als der venöse Theil des Herzens.

Jam. Carson (on the causes of the vacuity of the arteries after death. Med. Chir. Tr. XI. 166—181.) schreibt das gewöhnliche Leerseyn der Arterien nach dem Tode vorzüglich den Lungen zu, die dann das Blut aufnehmen, und erzählt einige von ihm an Thieren angestellte Versuche, die er durch in die Brust hineingelassene Luft (collapsus pulmonum) tödtete, wo das Gegentheil statt fand, und weil die Lungen das Blut nicht aufnehmen konnten, die kleinen Gefäfse der Muskeln und anderer Theile viel mehr als gewöhnlich angefüllt waren. Diefs erklärt aber doch eigentlich nur, dafs das Blut bald hieher, bald dort hin mehr bestimmt wird, allein das Entleeren an sich nicht, welches doch nur davon herrührt, dafs das Blut nach dem Tode, zum Theil in den kleinen Arterien, und übrigens in den Venen enthalten ist, während kein neues Blut nachkommt. Denn ganz leer sind die Arterien nicht, zuweilen selbst ist noch ziemlich viel Blut darin, auch mufs das erkältete Blut einen geringern Raum einnehmen. Nach dem Tode folgt es übrigens dem Gesetz der Schwere, und wenn ein Leichnam auf dem Rücken liegt, so häuft sich hier das Blut an, liegt er auf dem Bauche, so geschieht das Gegentheil. Andr. Pasta Epistolae duae, altera de motu sanguinis post mortem, altera de cordis polypo in dubium ravocato. Bergami 1737. 4.

§. 425.

Nach den ehemaligen, häufig auf bloſse Hypothesen und Sophismen gebauten Theorieen, sah man oft die Lehre vom Pulse als die allerwichtigste für die ganze Medicin an, und der Physiolog mufs der Träume der Chinesen und vieler Anderen nothgedrungen erwähnen, sey es auch nur, um nicht durch sein Stillschweigen glauben zu machen, dafs er Dingen huldige, die gegen alles physiologische Wissen streiten. Wären die Figuren wahr, die man noch in Gruner's Semiotik und bei Fouquet wieder-

holt findet, und wo die Arterien in den widersinnigsten Ausbreitungen dargestellt sind, so müfsten die Arterien muskelreicher seyn, als ein Elefantenrüssel, oder man müfste sie mit den Fäden der Actinien vergleichen können, und das reichte kaum hin. Eben so erregt es grofsen Zweifel, wenn man die Schriften eines Solano de Luque, eines Bordeu und Fouquet durchgeht und aus dem Pulse so vieles in den Krankheiten der einzelnen Organe erklärt findet, das kaum mit ihm in näherem Zusammenhange zu stehen scheint, so dafs es sehr zu wünschen ist, dafs diese angeblichen Beobachtungen sonst sehr achtungswerther Männer, bei jeder vorkommenden Gelegenheit geprüft werden, dafs sich aber der jüngere Arzt ihnen nie vorschnell hingeben möge, denn es könnte ihn leicht auf sehr üble Abwege führen.

Vorzüglich benutzen wir den Puls, um das Maafs der Kraft des Herzens, der Freiheit seiner Thätigkeit, und die Anfüllung der oberflächlich liegenden Arterien daraus zu beurtheilen; doch so, dafs wir alle Nebenumstände berücksichtigen, deren gar viele sind, und worüber ich vorzüglich auf Formey's obengenannte Schrift verweise.

Häufig (frequens) oder selten (rarus) nennen wir den Puls, wenn er die gewöhnliche Anzahl der Pulsschläge in einer gegebenen Zeit bedeutend übersteigt, oder darunter bleibt. Bei dem Kinde vor der Geburt ist der Pulsschlag so häufig, dafs man ihn kaum zählen kann, und dafs man

ihn wohl auf zweihundert Schläge in der Minute geschätzt hat. Das neugeborne Kind hat in jener Zeit ungefähr hundert und vierzig Pulsschläge; das einjährige Kind etwa hundert und zwanzig; das zwei- bis dreijährige Kind ungefähr hundert; späterhin bis zum Jünglingsalter neunzig bis fünfundachtzig; der Mann ungefähr siebenzig; der Greis sechzig und darunter. Das Weib hat gewöhnlich einen etwas häufigeren Puls, als der Mann; der kleinere Mensch hat gewöhnlich mehr Pulsschläge, und ich sollte glauben, es wäre ein Schreibfehler, wenn bei Formey (a. a. O. S. 44.) das Gegentheil vorkommt; kleinere Thiere haben auch einen häufigeren Puls, als grofse; so wie sie auch mehr Wärme haben und bedürfen, da die Kälte auf sie mehr einwirkt, daher auch der häufigere Puls in der Jugend. So lange wir gesund und ruhig sind, bleibt sich die Anzahl der Pulsschläge ziemlich gleich, allein so wie wir essen oder trinken, so wie wir uns körperlich bewegen, oder geistig bewegt sind, nimmt sie zu; im Schlafe dagegen nimmt sie etwas ab, worüber ich mich auf Hamberger (Physiologia. Jen. 1751. 4. p. 686. §. 1367.) beziehe, der bei einem achtjährigen Knaben im Wachen hundert, im Schlafe neunundachtzig; bei einem eilfjährigen Knaben im Wachen neunzig, im Schlafe achtzig; bei einem vierzehnjährigen im Wachen zweiundachtzig, im Schlafe nur zweiundsechzig Pulsschläge in der Minute zählte; auf Roland Martin (s. d. Physiologie II. 1. S. 279.) und auf Ge. Heinr. Nick's Beobachtun-

gen über die Bedingungen, unter denen die Häufigkeit des Pulses im gesunden Zustande verändert wird (Tübingen 1826. 8.) beziehe. Am häufigsten wird der Puls in Fiebern, so dafs er auf hundert und funfzig Pulsschläge und darüber steigen kann, wo er dann nicht mehr gut zu zählen ist. Bei Sterbenden wird dagegen der Puls immer seltener, bis er ganz aufhört.

Schnell (celer) oder langsam (tardus) ist uns der Puls hinsichtlich der Zeit, die jeder Schlag einnimmt. Der häufige Puls mufs schnell seyn, insofern für jeden Schlag bei der Menge wenig Zeit angewandt seyn kann; der seltene Puls aber kann auch schnell seyn, insofern das Herz bei seiner Schwäche sich nur kaum zusammen zieht und gleich wieder erschlafft wird, oder nur einen Versuch der Systole macht. Im gesunden Zustande ist der Puls immer verhältnifsmäfsig langsamer, weil das Herz sich mit voller Kraft zusammenzieht und wiederum in der Erschlaffung eine gröfsere Blutwelle aus den Vorhöfen empfängt.

Grofs (magnus) heifst der Puls, der unter dem Finger einen gröfsern Raum einzunehmen scheint, als der ihm entgegengesetzte, kleine (parvus). Bei Kindern, bei Frauenzimmern, ist der Puls kleiner; sie haben auch in der Regel kleinere Arterien. Bei sehr fetten Leuten kann er klein scheinen, weil das Fett die Arterie zum Theil verdeckt, oder weil die Arterien wirklich kleiner sind; diefs ist auch besonders der Fall, wenn viel Blut verloren wird,

wovon §. 424. gesprochen ist, weil sich die Arterien dabei zusammengezogen haben. Bewegt sich das Herz des Mannes kräftig und ohne Hindernifs, so ist der Puls grofs, und wird auch voll (plenus) genannt, ist auch zugleich weich (mollis); bewegt sich das Herz mit grofser Kraft bei einem Hindernifs, das es selbst überwindet, so wird der Puls grofs und hart (durus); kann es dasselbe nur zum Theil überwinden, so ist er klein und hart; kann das Herz es gar nicht überwinden, so ist er klein und weich, wie bei wirklicher grofser Schwäche; obgleich in jenem Fall die Kraft nur gehemmt, nicht unterdrückt (oppressa, neque suppressa) genannt werden kann. Daher bei der Lungenentzündung, bei der Entzündung des Darmkanals gewöhnlich ein kleiner, weicher Puls, und so wie der Kreislauf durch Blutentziehung (Verminderung der Anhäufung des Bluts) frei gemacht wird, zeigt sich der Puls gröfser und voller, auch härter. Übrigens versteht es sich von selbst, dafs die verknöcherte, so wie die entzündete Arterie sich hart anfühlen mufs.

Bei dem Vibriren der Arterien können in Krankheiten mancherlei Abweichungen bemerkt werden, die man bei der ehemaligen falschen Ansicht von Erweiterung der Arterien nie erklären konnte: wenn der Puls z. B. wellenförmig (undulosus), zitternd (tremulus) springend (caprizans) u. s. w. erschien; vorzüglich gilt dies von dem sogenannten doppelten Pulse (dicrotus) wo man zwei Pulsschläge zugleich zu fühlen glaubte. Wenn das Herz

nämlich sich unregelmäfsig bewegt, wie in manchen Krampfkrankheiten, so mufs auch das Vibriren der Arterien dem gemäfs abweichen.

Der Puls wird aussetzend (intermittens), vorzüglich bei älteren Leuten, wo das Herz nicht mit gleicher Kraft ununterbrochen wirken kann, und daher von Zeit zu Zeit gleichsam ruht, oder einen Pulsschlag ausfallen läfst. Ein unserer Facultät kürzlich entrissener Lehrer hatte in seinem Alter stets einen aussetzenden Puls; in seiner letzten Krankheit nahm dies so sehr zu, dafs er nur zwanzig, oder zwanzig und einige Pulsschläge hatte. Bei Sterbenden setzt oft jeder zweite Pulsschlag aus, zuletzt fehlen mehrere, ehe einer wieder bemerkt wird, bis das Herz ganz ruht. Wahrscheinlich durch die Einwirkung des sympathischen Nerven, wo er dem Darmkanal angehört, auf die Herznerven, geschieht es hin und wieder, dafs bei hervorstehender Diarrhoee in Krankheiten der Puls aussetzend wird, wie Solano de Luque zuerst bemerkte, weswegen man jenen Puls auch diarrhoicus genannt hat. Auf eine ähnliche Weise liegt oft die Ursache des Herzklopfens (Palpitatio cordis) im Unterleibe.

Anm. 1. Die obengedachten Schriften über den Puls der Organe sind: Franc. Solano de Luque Lapis Lydos Apollinis. Madrid. 1731. fol. — Jac. Nihell Novae raraebque observationes, circa variarum crisium praedictionem ex pulsu, nullo habito respectu ad signa cirtica antiquorum. Venet. 1748. 8. Ein kurzer Inbegriff der in dem obigen weitschweifigen Folianten vorgetragenen Lehren. — Bordeu Recherches sur le pouls par

rapport aux crises (Paris 1754.) in dessen Oeuvres completes. T. 1. Paris 1818. 8. p. 253—421. — Henri Fouquet Essai sur le pouls par rapport aux affections des principaux organes. Nouvelle édition. Montpellier 1818. 8.

Anm. 2. Bei der Anwendung des Stethoscops nach J. A. Lejumeau de Kergaradec (Mémoire sur l'auscultation appliqueé à l'étude de la grossesse. Paris 1822. 8.) habe ich zwar nicht alles gehört, was jener Schriftsteller angiebt, wovon ich im letzten Abschnitt sprechen werde, allein sehr deutlich glaubte ich den Herzschlag des Kindes, und zwar so häufig zu hören, dafs ich ihn nicht auf eine genügende Weise zählen konnte.

Anm. 3. Zu den in diesem Paragraph angegebenen Veränderungen des Pulses will ich hier noch Einiges hinzufügen.

Über den Puls bei den verschiedenen Nationen wissen wir noch sehr wenig, und es müssen wohl sehr bestimmte Schädlichkeiten (Clima, Nahrungsmittel u. s. w.) seyn, welche hier eine gröfsere Verschiedenheit hervorbringen, die auch zum Theil wenigstens scheint übertrieben worden zu seyn. Volney (Etats unis. 2. p. 448.) sagt wenigstens, dafs der Puls der wilden Amerikaner, sich wie bei Europäern verhalte, und wenn im Dictionnaire de médicine (T. 17. p. 428.) nach Blumenbach erzählt wird, dafs der Puls bei den Grönländern in der Minute nur vierzig Schläge betrage, so weifs ich nicht, bei B. die Stelle zu finden, und glaube eben so wenig daran, wenn an jenem Orte behauptet wird, der Puls sey in heifsen Gegenden rascher. Chapotin (Topographie Médicale de l'Ile de France. Paris 1812. 8. p. 40.) sagt, der Puls sey bei den Creolen selten so stark und voll als bei den Europäern, und die Venen seyen mehr angeschwollen.

Gute Bemerkungen über die Veränderungen des Pulses nach den Tageszeiten u. s. w. von R. Knox finden sich in Meckel's Arch. 2. S. 85—95. — Bei einer Hungercur gegen Fufsgeschwüre (Rust's Mag. IX. 3. S. 521.) sank der Puls auf 40 — 35 Schläge in der Minute. — Über die Veränderung des Pulses beim Besteigen des Glockners s. Schultes Reise auf denselben. 2. B. 167 — 169.

§. 426.

Aus den Arterien tritt das Blut in die Venen unmittelbar über, ohne dafs man berechtigt ist, ein System von besonderen, zwischen ihnen liegenden Gefäfsen, das sogenannte System der Haargefäfse, oder noch weniger eine parenchymatöse Zwischenmasse anzunehmen.

In den Kiemen der Fische, in den Kiemen, der Schwimmhaut der Füfse und dem Gekröse der Batrachier sieht man unter dem Microscop einen deutlichen Übergang des Bluts aus den Arterien in die Venen; man sieht ihn im Gekröse kleinerer Säugthiere, so wie feine Einspritzungen der Augen, der Lungen, der Nieren und anderer Theile bei Menschen und Thieren ihn eben so unwidersprechlich beweisen, und vortreffliche Abbildungen von Reichel, Doellinger und Andern (Anm. 1.) ihn darstellen. Eben so laut sprechen für ihn die Versuche mit Transfusionen und Infusionen, und es war darüber noch vor Kurzem eine allgemeine Übereinstimmung aller Anatomen und Physiologen, bis Wilbrand, ohne selbst das Microscop zur Hand zu nehmen, ohne Einspritzungen, ohne Transfusionen, ohne Versuche irgend einer Art zu machen, seine willkührlichen Hypothesen über alle Erfahrung zu setzen suchte, doch ist es erfreulich zu sehen, dafs nur Solche, die aller Erfahrung, oder aller Fähigkeit zum Untersuchen ermangeln, deren Stimme also kein Gewicht hat, ihm gefolgt sind. Ehe man durch Malpighi, Leeuwenhoeck u. s. w.

den Zusammenhang der Arterien und Venen kennen lernte, war es sehr verzeihlich, wenn man an ein Parenchym dachte, worin die Arterien ihr Blut ergössen, und woraus es die Venen wieder schöpften, allein seit man die reinen Übergänge jener in diese sah, ward es allgemein verworfen. Wilbrand hat es erneut und noch wunderbarer gestellt, denn nach ihm vergeht die Arterie überall an ihren Enden, und die Venen erstehen neu. Es ist eine Metamorphose, die immerfort geschieht, und die Runge sehr bitter parodirt hat, denn man kann kaum glauben, dafs sein Todesprocefs im Blut mit dem unaufhörlichen Kothen etwas anderes als Satyre sey. Der ganze Körper müfste ja ein Blutschwamm seyn, wo überall Arterien ihr Blut ergossen hätten und die Venen im Beginnen wären; wie ganz anders zeigt es aber die Untersuchung: alles rein, alle Gefäfse nirgends frei mündend, sondern nur Netze bildend, und diese in jeden Theil von ganz bestimmter Art.

Die Wilbrandschen Ideen sind noch verstärkt von C. Hnr. Schultz vorgetragen, und allmählig anderweitig ausgeschmückt, so dafs der ihm ehemals gemachte Vorwurf, blofs jenen gefolgt zu seyn, zwar nicht mehr ganz trifft, dafs dagegen zu gestehen ist, dafs von Allem, was er hinzugethan hat, durchaus nichts von Gehalt ist. Er verwirft die Blutkügelchen und glaubt eine immerwährende Umgestaltung des Bluts und Übergang desselben aus den Gefäfsen in alle Theile, welches offenbar die Wil-

brandsche Theorie ist; nicht, als ob er das Microscop nicht gebraucht hätte, nein er hat es gebraucht, allein auf die verwerflichste Weise, im Sonnenlicht, und oft unter dem zusammengesetzten Microscop ohne hinreichend durchsichtige Theile zu wählen, so dafs es ihm auch nie gelungen ist, mir das Geringste von dem, was er behauptet, unter dem Microscop zu zeigen. Um jenes Überströmen des Bluts recht zu erklären, beruft er sich auf das Anheilen der Theile, z. B. eines abgehauenen Fingers, wo man die Wundflächen nicht früher auf einander passen dürfe, als bis die Blutung steht und mithin die Gefäfsmündungen geschlossen sind. Schwerlich wird der Verfasser dabei je eine Wiedervereinigung erleben; man macht ja die Theile blutrünstig, schneidet die Ränder der Lippen weg, macht die blutige Nath u. s. w. Dadurch wird er also seine Theorie so wenig beweisen, als durch irgend einen andern Grund, und er wird nie zu richtigen Ansichten kommen, so lange er sie durch das Sonnenlicht entstellt, dessen Täuschungen zur Genüge bekannt sind. Seine Behauptung, dafs sich das Blut unabhängig vom Herzen stundenlang in den Haargefäfsen bewege, hat ihn späterhin zu der sonderbaren Hypothese geführt, dafs zwischen dem Herzen und den Haargefäfsen ein Gegensatz statt finde, so dafs er dadurch den ganzen Kreislauf erklärt glaubte. Die Widerlegung halte ich für sehr leicht. Erstlich habe ich nie gesehen, dafs das Blut in den Gefäfsen eines abgeschnittenen Theils über eine halbe

Stunde fliefst, allein das ist gleichgültig; zweitens aber ist es nichts als eine todte Bewegung des Bluts, wie ich mit Purkinje annehme, dessen viele Beobachtungen mit meinen wenigeren gänzlich übereinstimmen. Wenn man ein Stück Gekröse eines kleinen Thiers auf dem Objectträger ausgespannt hat, so sieht man das Blut von einem Gefäfs in das andere fliefsen, und wenn man jenen Theil mit warmem Wasser, oder Speichel benetzt, so dauert das länger. Hört es auf, und man streicht darauf, oder benetzt es auf das Neue, oder schneidet man den eingetrockneten Rand davon ab, so fängt die Bewegung wieder an, auch thut sie dies nach einiger Ruhe zuweilen selbst, indem irgendwo dem Blut ein Abfluſs verschafft ist: denn es ist nichts weiter als ein Hinziehen des noch flüssigen Bluts nach abhängigen oder entleerten Stellen. Daher thut das Benetzen mit warmem Wasser soviel, das Abschneiden der trocknen Ränder u. s. w. So senkt sich ja auch das Blut in den menschlichen Leichen, und könnte das mit eben dem Fug dem Leben zugeschrieben werden.

Fragt man auch nach den Kräften, die einen solchen unabhängigen peripherischen Kreislauf bewirken und unterhalten sollen, so wüfste ich nicht, was hier dem Herzen entgegengesetzt werden könnte. Die Enden der Arterien und die Anfänge der Venen, denn das ist ja das ganze sogenannte Capillar-System, sollen wohl schwerlich das leisten, wovon mehr im folgenden Paragraph.

Ich will noch bemerken, dafs Dutrochet (L'agent immédiat du mouvement vital chez les végétaux et chez les animaux. Paris 1826. 8. p. 55 — 70.) die zitternde Bewegung, die man im Sonnenlicht an Pflanzen- und Thiergefäfsen sieht, trépidation nennt, und mit Recht sagt, dafs eine Circulation in den abgeschnittenen Theilen nicht statt finden könne; wenn er aber glaubt, dafs die Phänomene, wodurch Schultz sich hat täuschen lassen, von einer innern Bewegung (mouvement moléculaire) der organischen Flüssigkeit herrühre, welche dem Sonnenlicht immer neue Seiten darbiete, und immer wieder anders gebrochen werde, so scheint mir eine solche innere Bewegung des Bluts und der vegetabilischen Säfte so lange nach dem Tode sehr problematisch. Jene Täuschungen im Sonnenlicht, die schon so Viele, Monro Willdenow u. s. w. verführt haben, rühren zum Theil bestimmt von der Einwirkung jenes Lichts auf unsere Netzhaut her; daher kann auch das Flimmern abwechselnd seyn, und Pausen machen, welches Dutrochet besonders als einen Beweis ansieht, dafs die Bewegung von den betrachteten organischen Theilen ausgeht.

Anm. 1. Um nicht zu weitläuftig zu werden, nenne ich nur: Ge. Reichel De sanguine ejusque motu experimenta. Lips. 1767. 4. mit vortrefflichen Abbildungen des Kreislaufs im Gekröse der Frösche, und Döllinger's schöne Abh. vom Kreislaufe des Blutes in den Münchner Denkschriften B. 7. S. 169 — 228. Taf. 9 — 11. mit sehr zu empfehlenden Figuren. Vergl. Anmerk. 3. Dann Mauro Rusconi Descrizione

anatomica degli organi della circolazione delle larve delle Salamandre acquatiche. Pavia 1817. 4. und Del Proteo anguino di Laurenti. ib. 1819. 4. beide gleichfalls mit illum. Abbildungen. Endlich Rosenthal Über die Structur der Kiemen (Verhandl. der Gesellsch. Natf. Fr. in Berlin I. 1. Tab. 1.) mit Figuren nach Lieberkühnschen Präparaten unsers Museums.

Anm. 2. Die Transfusion, wo einem Menschen oder Thiere das Blut eines Andern in die Adern übergegossen wird, ist ein vortrefflicher Beweis der Circulation, denn wenn ein Thier bis zur Ohnmacht durch Blutentziehung geschwächt wird, und man ihm das Blut eines andern Thiers in die Vene füllt, so fängt das Herz wieder an zu schlagen, und indem mehr und mehr überströmt, fühlt es sich kräftig, ja man kann, indem man ihm zu viel Blut zuführt, das Thier betäuben u. s. w. Hier sieht man den freien Weg des Kreislaufs, ohne dafs das Blut in ein Parenchym tritt u. s. w. wo die Operation wohl schwerlich so bald helfen würde. Dasselbe zeigt die Infusion, wo man andere Substanzen in die Blutgefäfse eines Menschen oder Thiers spritzt, und wo schnell die Wirkung derselben oft bis in die entferntesten Theile sich zeigt.

Wir besitzen ein klassisches historisches Werk hierüber, das an Sorgfalt und Treue von keinem in unserm ganzen Fach übertroffen wird, aber wohl die allermehrsten weit übertrifft: Paul Scheel Die Transfusion des Bluts und Einspritzungen der Arzeneien in die Adern. Kopenh. 1802. 8. Zweites Bändchen, das. 1803. 8. Um so erwünschter ist es, dafs es gegenwärtig fortgesetzt wird: Dritter Theil von J. F. Dieffenbach; auch unter dem Titel: Die Transfusion u. s. w. Erster Theil. Berlin 1828. 8. In dem zweiten Theil wird der Verf. seine eigenen Versuche vortragen.

Über den Erfolg der Transfusion verschiedenartigen Bluts späterhin. Vieles Interessante hat auch Rosa in dem oben genannten Werke.

Anm. 3. Wilbrand's Ideen über die Metamorphose des Bluts und seiner Gefäfse, findet man theils in seiner Physiologie, theils

theils in seiner späteren Schrift: Erläuterungen der Lehre vom Kreislaufe in den mit Blut versehenen Thieren. Frankf. a. M. 1726. S. — Döllinger erklärt sich in der Anm. 1. genannten Abhandlung gradezu gegen die Metamorphose, nimmt aber doch an, dafs manches Blut auch ohne eigne Wände oder Kanäle in der thierischen Substanz fliefse, doch gesteht er selbst, dafs, wo es eben diesen Schein habe, zuweilen Blutströme übereinander in verschiedenen Richtungen flössen, ohne zusammenzulaufen, also Wände haben müfsten. Ich sollte glauben, überall; gerne gebe ich meinem Freunde zu, dafs wir gewöhnlich die Wände nicht sehen, allein selbst wo das Blut im Embryo zu fliefsen beginnt, erhält es gleich Wände, wie das Wasser, das im Hydrops saccatus ausfliefst, gleich zur Hydatidè wird oder Wände erhält. Fliefsen eines Blutstroms ohne Wände würde nur im Moment selbst gedacht werden können: wenn es nun keine Wände erhält, so mufs es Extravasat werden. Wo man einzelne Blutkügelchen im Parenchym zu sehen glaubt, da kann leicht das Gefäfs nur zum Theil zu sehen seyn; auch hindert nichts den Austritt einzelner Blutkügelchen aus einem Gefäfs einer andern Stelle.

Anm. 4. Bichat hat mit seiner Lehre von den Haargefäfsen eine Menge unnöthiger Hypothesen und falscher Vorstellungen veranlafst. In Deutschland ist ihm vorzüglich Walther (Physiologie 2. S. 83.) gefolgt und hat sie in der gröfsten Ausdehnung angenommen. Bichat setzte einen Gegensatz der Haargefäfse, die zum Lungen-Arterien- und derer, die zum Aorten-System gehörten, nahm sogar leere Gefäfse an, um das Blut gelegentlich aufzunehmen, worin ihm jedoch keiner, so viel ich weifs, gefolgt ist. An Jenes aber schliefst sich Schultz mit seinem später erfundenen Gegensatz zwischen Herz und Capillargefäfs überhaupt an. C. Hnr. Schultz der Lebensproceſs im Blute. Berl. 1822. 8. Derselbe: Über den Lebensproceſs im Blute. das. 1824. 8. — Derselbe Über Blutbildung und Blutbewegung in Meckel's Archiv für Anat. u. Physiol. Jahrg. 1826. S. 487—613.

Der Natur gemäfs ist die Darstellung in Ge. Prochaska's Bemerkungen über den Organismus des menschl. Körpers und

über die denselben betreffenden arteriösen und venösen Haargefäfse. Wien 1810. 8. Eben so wenig kennt Mascagni ein von den Arterien und Venen verschiedenes Haargefäfssystem, noch unter den neueren französischen Physiologen Richerand und Magendie. Der zu früh verstorbene P. A. Béclard (Elémens d'Anatomie générale. Paris 1823. 8.) schwankte noch, doch scheint er mehr gegen, als für Bichat's Ansicht gewesen zu seyn. Chr. Fr. Harlefs (Physiologisch kritische Untersuchungen über den Blutumlauf in rothblütigen Thieren. Bonn. 1823. 8.) scheint ebenfalls nicht völlig entschieden zu seyn.

Um Wiederholungen zu vermeiden, spreche ich hier nicht von den ausdünstenden und anderen sogenannten Haargefäfsen: davon bei der Lehre von der Ausdünstung u. s. w.

Anm. 5. Wenn im Allgemeinen der unmittelbare Übergang des Bluts der Arterien in die Venen in den Wirbelthieren bestimmt erwiesen und keine andere Ausnahme mit Sicherheit bekannt ist, als im Mutterkuchen des Menschen und der Säugthiere, so haben wir dagegen eine grofse Menge Thiere der wirbellosen Klassen, wo wir ihn nicht darstellen können, und gilt diefs namentlich von allen Mollusken, Crustaceen und Arachniden. Wir vermögen bei vielen die Arterien wie die Venen einzuspritzen, allein nie die Materie aus jenen in diese zu treiben. Cuvier rechnete bei jenen, namentlich bei den Aplysien, auf ein Austreten des arteriellen Bluts in die Hölen des Mantels u. s. w., wo es die Venen wieder aufsögen: allein ich habe in Neapel die Arterien bei Aplysien bis in die letzten mir sichtbaren Enden ausgespritzt, ohne irgendwo ein Extravasat zu veranlassen. Hier sind also wahrscheinlich die Übergangsstellen so fein, dafs unsere Einspritzungen (ich nahm dazu Wasser mit einer feinen Saftfarbe tingirt) nicht hindurch gehen, oder es stehen den Gefäfsen eigene Mittel zum Öffnen und Schliefsen zu Gebot. Geht doch auch nichts bei unsern Einspritzungen aus den Gefäfsen der Mutter zum Kinde, oder von diesem zu jener über, obgleich hier ein naher Zusammenhang seyn mufs.

Unter den Anneliden sieht man dagegen einen sehr grofsen freien Übergang der Gefäfse, wenigstens von einer Seite zur andern, so dafs z. B. bei der durchsichtigen Hirudo vulgaris, das grofse Blutgefäfs der rechten Seite durch Queeräste sich in das linke entleert, nun dieses mit seinem Antheil an den Queergefäfsen roth und voll wird und so abwechselnd; ein Übergang in das mittlere Gefäfs ist mir nicht klar geworden. Dagegen scheint eine grofse Unabhängigkeit eines Theils von dem andern, der Länge nach, statt zu finden. Wenn ich z. B. Hirudo vulgaris queer durchschneide, so geht dennoch das Blut von einer Seite zur andern hin und her. Strömte das Blut von vorne nach hinten und umgekehrt, so müfste nach dem Durchschneiden des Thiers in die Queere die Circulation aufhören. Man könnte hier die Seitengefäfse als eine Kette von herzartig belebten Theilen ansehen. — Den schönsten Anblick gewähren die jungen blendendweifsen Regenwürmer mit ihren hochrothen Gefäfsen, wenn man sie aus den Eiern (die man neben den Regenwürmern in der Erde findet) unter das Microscop bringt.

Hinsichtlich der Säftebewegung bei den eigentlichen Insecten scheint es auch endlich Tag zu werden. Ich übergehe die zum Theil sehr schätzbaren früheren Abhandlungen über das Rückengefäfs der Insecten, namentlich die von Marcel de Serres, Herold u. s. w. und erwähne nur, dafs Straus, unser jetzige Lyonnet, es bei dem Maikäfer erwiesen glaubt, dafs das Rückengefäfs das Herz sey und auf die Säfte im Körper wirke, und vorne zwei Spaltöffnungen und Klappen habe, woraus die Flüssigkeiten treten: vergl. Ferussac Bull. des sc. nat. 1823. T. 2. p. 383. Vorzüglich nenne ich aber mit wahrer Freude: C. G. Carus Entdeckung eines einfachen, vom Herzen aus beschleunigten Blutkreislaufes in den Larven netzflügeliger Insecten. Lpz. 1827. 4. Doch gestehe ich, dafs ich, wenn ich mit Ehrenberg dieselbe Larve der Ephemera untersuchte, bei der Carus Alles am deutlichsten sah und abbildete, so wenig, wie Jener ein deutliches Strömen des Saftes in ganz verschiedenen Richtungen gesehen habe. Es schien mir vielmehr ein

Hin- und Herwogen zu seyn, so dafs ich die darin bewegten Körperchen, wenn ich sie fixirte, um immer dieselben ins Auge zu fassen, bald nach vorne, bald nach hinten treiben sah. Hoffentlich werden bald Mehrere die so schön begonnenen Untersuchungen fortsetzen und dadurch die Zweifel verscheuchen.

§. 427.

In den kleinsten arteriellen Gefäfsen hört der Puls auf und pflanzt sich auch nicht in die Venen fort. Die Kraft des Herzens reicht dazu nicht aus; hinge der Puls hingegen von den Gefäfsen selbst ab, so sollte man ihn in den kleinsten Arterien, deren Wände verhältnifsmäfsig stärker sind, ebenfalls erwarten. Nicht blofs aber, dafs die Kraft des Herzens diese kleinen Arterien nicht mehr zum Vibriren bringen kann, man darf auch nicht vergessen, dafs die feineren Gefäfse so in die Substanz aller Theile eindringen, und in den Häuten, Drüsen u. s. w. so fest gebettet liegen, dafs ihre Bewegung gar nicht gedacht werden kann.

Dafs sonst das Herz auf die Bewegung des Bluts in den Venen von Einfluss ist, kann niemand läugnen, der alle Umstände betrachtet, und Magendie (Physiologie 2. p. 391.) fand, dafs das Blut aus der geöffneten Schenkelvene langsamer flofs, so wie er die Schenkel-Arterie zudrückte, nach gehobenem Druck aber in stärkerem Bogen hervorschofs. Die Venen selbst können auch unmöglich das Blut fortbewegen, da ihre Häute der dazu nöthigen Kraft ermangeln, auch zum Theil so in die Theile eingesenkt sind, dafs sie sich gar nicht zusammenziehen

können z. B. in der Leber, in der Knorpel-, Knochensubstanz u. s. w., ja dabei selbst ihre äufsere Haut verlieren, wie in den Blutleitern der harten Hirnhaut und in der Diploë der Schädelknochen, worüber kürzlich Breschet interessante Bemerkungen mitgetheilt hat; vergl. N. Act. Nat. Cur. T. XIII. P. 1. p. 359. sq.

Es kommt aber Vieles zusammen, was den Blutlauf durch die Venen begünstigt, wenn auch die Kraft des Herzens, die sogenannte vis a tergo, ihn nicht allein bewirken kann.

Erstlich finden wir, dafs, wo das Blut gegen seine Schwere in den Venen sehr hoch steigen mufs, wie an den Extremitäten, der Druck der Blutsäule durch die Klappen so sehr vermindert wird, dafs nur sehr nachtheilige Bedingungen, als fortwährende Beschäftigung im Stehen oder Sitzen, oder Druck der vorhängenden Gebärmutter auf die Schenkelvenen u. s. w. das leichtere Aufsteigen des Venenbluts verhindern und Blutaderknoten (varices) veranlassen.

Zweitens sehen wir, dafs das Aufsteigen und die ganze Bewegung des Venenbluts durch die Bewegungen des Körpers und aller seiner Theile unterstützt wird. An den Extremitäten und am Halse, wo die Venen Klappen haben, müssen die Muskeln durch ihre Zusammenziehungen den Blutstrom nach der Richtung jener Klappen fortbewegen helfen: wir sehen auch, dafs beim Aderlassen am Arm, wenn das Blut nicht gehörig fliefsen will, die Bewegungen

des Arms, wenn z. B. ein Stock in der Hand umgedreht wird, den Ausfluſs des Bluts sehr befördert. Wenn wir die Hand längere Zeit hängen lassen, und das Blut sich im Venengeflecht am Rücken der Hand anhäuft, so flieſst es dagegen schnell fort, so wie wir die Hand aufheben. Ich möchte auch selbst das Vibriren der Arterien als eine kleine Nebenhülfe ansehen. Wo keine Klappen sind, wie in den Gefäſsen des Unterleibes, ist die Bewegung noch nöthiger, und bei sitzender Lebensart entstehen leicht Blutanhäufungen im System der Pfortader, Ausdehnungen der Mastdarmadern u. s. w. Die peristaltische Bewegung des Magens und der Därme, die abwechselnden Zusammenziehungen des Zwerchfells und der Bauchmuskeln bei dem Athemholen wirken auf der andern Seite ebenfalls, wie stets anerkannt ist, allein unmöglich kann es gebilligt werden, wenn man die ganze Bewegung des Venenbluts bloſs dem Athemholen zuschreiben will, worüber Anm. 3.

Drittens liegt eine sehr groſse Hülfe darin, daſs die Venen so viel weiter sind als die Arterien, so daſs das Blut aus diesen leicht in jenen Platz findet. Es ist auch nicht daher mehr als eine theilweise geschehene Entleerung der Venen in das Herz, und bei dem groſsen Zusammenhang der Venen-Zweige und Netze flieſst das ab, was leichter dazu gelangt, während anderes länger bleibt; allein so viel, als die Arterien bei jedem Herzschlag ihnen bringen, können sie leicht ausströmen lassen. Zu-

gegeben, dafs die Summe aller Venen an der Peripherie des Körpers ein gröfseres Volum derselben giebt, als der Venenstämme am Herzen, so ist es doch für die nächsten Gefäfse immer eine Erweiterung, die sie in den gröfseren Venen finden, worin sie übergehen, und das mufs den Abflufs erleichtern.

Viertens sehe ich nicht ab, warum man nicht darauf Rücksicht nehmen sollte, dafs die Vorhöfe, wenn sie sich zusammengezogen und ihr Blut den Kammern übergeben haben, erschlaffen, also leicht erweitert sind, und für einströmendes Blut Raum haben. Wer es sich vorstellen wollte, dafs die Vorhöfe hierbei lange leer und offen stehen blieben, um das Blut aus den Venen an sich zu ziehen, würde freilich das Leben der Theile zurückstellen, allein als ein bedeutendes Moment mufs jenes erschlaffen und leer seyn doch gedacht werden: wie sollte sonst Blut in die Vorhöfe kommen, und indem nun das Blut in diese stürzt, hat das Blut aller benachbarten Venen wieder einen Abzug, und so bei jedem Herzschlag. Wie könnte das gleichgültig seyn.

Dafs selbst neuere Physiologen von einem Reiben des Bluts an den Wänden der Venen sprechen können, ist kaum zu begreifen, da es längst so gründlich widerlegt ist. Das einzige Hindernifs, welches man sich denken könnte, wäre da, wo die beiden Hohlvenen sich in dem vordern Vorhofe begegnen, allein auch dafür ist gesorgt, indem ent-

weder die Eustachische Klappe den untern Blutstrom schützend leitet, oder, wo sie fehlt, der Lowersche Knoten gewöhnlich sehr grofs ist, wie bei vielen Raubthieren und Wiederkäuern, oder bei andern Thieren die untere Hohlader zwei grofse Klappen hat, den Rückflufs des Bluts zu verhindern und nur bei ein Paar Säugthieren fehlen alle Hülfsmittel der Art, worüber mehr in der Anm. 4.

Viele unserer besten Schriftsteller, als Kielmeyer, Treviranus, Döllinger, Kreyfsig, Carus u. s. w. nehmen eine eigene bewegende Kraft im Blut an, um dadurch den Lauf desselben in den Venen zu erklären: wie ich aber schon oben bei den Arterien dagegen geäufsert habe, dafs eine solche Kraft nur als centrifugal gedacht werden könne, und daher eben so viel gegen als für die Blutbewegung thun müsse, so kann ich es hier nur wiederholen. Wie soll das Blut in einem Netz von Haargefäfsen aus eigner Kraft sich progressiv bewegen, wie in den grofsen Venengeflechten der Gebärmutter, der Eierstöcke u. s. f. Ich kann mir keine Vorstellung davon machen, und sie scheint mir ein ohne Noth herbeigerufener Deus ex machina. Ich sollte glauben, der Verlauf des Bluts in den Venen wäre bei dem Stofs des Herzens (der vis a tergo), den Klappen, der Hülfe durch die weiter werdenden Venen, durch ihr Entleeren in die Vorhöfe, mit Unterstützung der Muskel- und Arterien-Bewegung, und des Athemholens sehr gut erklärt. Wenn das Blut eine solche Progressivkraft

hat, warum strömt es aus der geöffneten Vene zum Verbluten, und geht nicht die Wunde vorbei, warum häuft es sich an, je nachdem ich einen Theil halte; wozu dann die Klappen und alle übrige Hülfe? Leben, und sich aus eigner Kraft in einem gewissen Sinn bewegen, ist ja zweierlei, und das Leben äufsert sich ja selbst in den mehrsten festen Theilen ohne eigene Bewegung. Wie einförmig ist diese aber überall, selbst in den Muskeln und unter diesem selbst im Herzen: blofse Oscillation oder Zusammenziehung der Faser. Wie zusammengesetzt müfste die Kraft des Bluts wirken, um vor- und rückwärts und nach allen Seiten durch die Geflechte, durch ein wahres Labyrinth, den rechten Weg zu finden.

Anm. 1. Dafs eine Vene zu pulsiren scheinen kann, wenn die unter ihr gelegene Arterie sie hebt, oder sich gar in sie widernatürlich öffnet, wie bei dem Aneurysma varicosum, das ist Jedem klar; allein sonst kann keine Vene pulsiren, da sie keinen Stofs empfängt und nicht aus ihrer Stelle bewegt wird, oder vibrirt; also auch nicht, wenn sie entzündet oder sonst krank ist. Es täuscht nichts mehr, als die Empfindung des Pulsirens oder Klopfens, und man hatte oft lange im Unterleibe ein solches zu bemerken geglaubt, wo man im Tode nichts fand, das als eine Ursache desselben hätte angesehen werden können.

Anm. 2. Um dieselbe Zeit ungefähr schrieb Jac. Carson (An Inquiry into the causes of the motion of the blood. Liverpool 1815. 8.) und Zungenbühler (Diss. de motu sanguinis per venas, welche ich nur aus der folgenden Abhandlung S. 86. kenne), der Ausdehnung der Vorhöfe und dem dadurch entstehenden leeren Raum zur Aufnahme des Venenbluts den gröfsten Antheil an der Bewegung desselben bei, so wie auch

bald nachher Ernst Ludw. Schubarth (in Gilberts Annalen. 1817. S. 35 — 118), ohne von jenen zu wissen, dieselbe Meinung umständlich auseinander gesetzt hat. Mehrere haben sich dagegen geäufsert, vorzüglich Carus (Über den Blutlauf, in wiefern er durch Druck- und Saugkraft des Herzens bedingt wird. In Meckel's Archiv 4. S. 413 — 428.) und es ist gewifs, dafs vieles Andere mitwirkt, nur nicht, worauf Carus fufst, die eigene Bewegkraft des Bluts, wovon oben.

Anm. 3. Man hat immer das Athemholen als eine mächtige Hülfe des Kreislaufs angesehen, und Haller (Physiol. II. p. 333.), Lamure und viele Andere sind damit einverstanden gewesen, und man konnte es nicht übersehen, dafs während des Einathmens die grofsen Venen sich entleerten, und während des Ausathmens angefüllt blieben, oder zurückdrückten, wie davon schon im vor. Theil S. 23. §. 257. bei der Bewegung des Gehirns die Rede gewesen ist. Ganz übertrieben ist aber der Einflufs des Athemholens auf die Bewegung des Venenbluts von Barry dargestellt, s. Rapport sur un Mémoire de M. le Docteur Barry intitulé: Recherches sur le mouvement du sang des Veines, par Cuvier et Duméril 1825. in Annales des sc. nat. T. VI. p. 113 — 121. Die Berichtserstatter loben seine Versuche, wo er eine leere, mit einem Hahn versehene Röhre in eine grofse Ader, z. B. die Drosselader einbringt, während das andere freie Ende der Röhre in einer gefärbten Flüssigkeit steht, und wo nun bei dem Einathmen diese Flüssigkeit von der Vene stark angezogen wird, während sie bei dem Ausathmen still steht, oder aus der Röhre zurückfliefst; fügen aber hinzu, dadurch werde die Bewegung des Venenbluts in den Säugthieren und Vögeln recht wohl, aber nicht die in den Amphibien und Fischen erklärt. Ich sollte denken, sie würden nirgends dadurch erklärt, und wundere mich über den gütigen Bericht. Wie ist es möglich, dafs das Athemholen und das dabei entstehende Anziehen des Bluts aus den Venen des Kopfs u. s. w. so überschätzt werden kann, da doch fünf bis sechs Pulsschläge bei uns auf einem Athemzug gehen, also fünf- bis sechsmal das

Blut in die Vorhöfe eintritt, während nur einmal damit die Respiration zusammenfällt; da bei dem Foetus ein doppelt so schneller Kreislauf ohne alles Athemholen statt findet, denn was einige Neuere dafür genommen haben, verdient den Namen nicht, wovon in der Folge. Ich finde Jenes schon hinreichend, um Barry's Theorie zu widerlegen, und sie also in keiner Thierklasse anzunehmen. Das Athemholen befördert immer zwischendurch den Eintritt des venösen Bluts in die Vorhöfe, und ist in so ferne hülfeleistend, denn was das Ausathmen dagegen thut, ist nicht so viel, als das Einathmen bewirkt.

Anm. 4. Rich. Lower (Tractatus de corde. Ed. VII. L. B. 1740. S. p. 55. Tab. 2. Fig. 1. 2.) hat einen Vorsprung beschrieben, der die obere von der unteren Hohlvene scheidet, wo sie beide in den vordern Vorhof zusammentreten, und die Entdeckung wäre gewifs allgemein angenommen worden, wenn der treffliche Beobachter, statt dafür den Ausdruck tuberculum zu gebrauchen, es Vorgebürge, Vorsprung oder auf ähnliche Art genannt hätte. Senac (p. 60.) stützt sich schon besonders darauf, indem er sagt, dafs hier keine runde Hervorstehung vorhanden sey; die ist nicht da, allein ein vorspringender Winkel. Haller (Physiol. 1. p. 314.) läugnet sie ebenfalls, und sagt nur, dafs Morgagni einen solchen Theil bei der Ziege und dem Schafe, und Fantonus bei dem Rinde gefunden habe. Bei dem unendlich Vielen, das Haller geleistet hat, kann man unmöglich überall eine eigene Untersuchung von ihm fordern: hier geht sie ihm ganz ab. Mein geliebter College Knape, hörte ich, führe das Tuberculum Loweri stets bei der Anatomie des menschlichen Herzens, als einen immer vorhandenen, allein nicht immer gleich entwickelten Theil an, und kurz darauf untersuchte ich das Herz eines jungen und alten Löwen, wo der Vorsprung zwischen den Hohlvenen auserordentlich grofs ist, allein auch die Eustachische Klappe fehlt. Ich wunderte mich, dafs Cuvier, der die Klappe vermifste, jenen Vorsprung übersah, und habe davon in meinen Beiträgen zur Anatomie des Löwen in den Schriften unserer Akademie

von 1818. gesprochen, allein das alte Vorurtheil gegen Lowers Entdeckung seht fest, so dafs auch selbst Kilian in seiner neuesten Schrift über den Kreislauf im Foetus, wohl einiger Thiere erwähnt, denen die Eustachische Klappe fehlt, aber nicht sagt, was sie ersetzt. Ich halte es daher nicht für überflüssig, die mancherlei Hülfsmittel, welche ich im Herzen der Säugthiere kennen gelernt habe, hier zusammenzustellen, da bisher nichts darüber gesagt ist.

A. Keine Eustachische Klappe und ein sehr grosses Tuberculum Loweri finde ich bei dem Löwen; dem Tiger; dem Luchs; der Katze; bei der Hyäne und bei dem Hunde; bei dem Eisbären und dem gewöhnlichen Bären; bei der Phoca annulata; bei dem Hirsch; dem Rinde; dem Schafe; der Ziege; dem Kameel; bei dem Pferde; dem Schweine; dem Känguruh.

J. Nep. v. Meyer (Beiträge zur Anatomie des Tiegers. Wien 1826. 8. S. 44.) sagt, dafs er die Eustachische Klappe sehr deutlich an dem Herzen des jungen Löwen, welches Doctor Czermack besitze, gesehen habe; sollte auch hier ein Gedächtnifsfehler statt finden? Cuvier läugnete sie bekanntlich, und ich habe sie in vier Löwen-Herzen vermifst, und zwar in dem eines ausgewachsenen und eines achtzehnmonatlichen und in zwei von neugebornen Thieren. Alle diese Herzen sind auf unserm Museum.

B. Keine Eustachische Klappe und ein schwaches Tuberculum finde ich bei Phoca cucullata, Gulo canescens, Mustela Furo, Procyon Lotor, bei dem Maulwurf, und auch vielleicht bei dem Igel (Erinaceus europaeus), doch ist das Präparat nicht gut erhalten, und daher etwas undeutlich.

C. Keine Eustachische Klappe, allein zwei halbmondförmige Klappen der untern Hohlvene, und kein Tuberculum bei, Didelphis marsupialis: Dasypus sexcinctus; Hystrix brachyum; Sciurus maximus, doch hat dieser letztere eine Spur des Lowerschen Vorsprungs; bei dem Kaninchen; dem Meerschweinchen.

Bei zwei Capucineraffen finde ich zwar auch zwei Klappen der untern Hohlvenen, doch kann man die eine für die Eustachische, die andere für die Thebesische Klappe halten.

D. Keine Eustachische Klappe, allein unter der ovalen Grube geht ein Queerband und springen Fleischfasern hervor bei: Myrmecophaga tetradactyla und Bradypus tridactylus.

E. Eine Eustachische Klappe und ein geringes Tuberculum bei dem Menschen; bei Simia Maimon; ursina; Cynomolgus; bei Lemur Catta und Mongoz; bei Lutra vulgaris. Bei Mycetes ursinus ist eine grofse Eustachische Klappe, vom Tuberculum nur eine Spur.

F. Weder Eustachische Klappe, noch Tuberculum finde ich bei dem Schnabelthier (Ornithorynchus paradoxus) und bei dem Meerschwein (Delphinus Phocaena). Bei einem Jungen des letzteren fand ich eine schmale Klappe in der Aorta, wo der Ductus Botalli einmündet, so dafs dadurch das Blut desselben nach der Aorta descendens bestimmt werden mufste, allein bei einem andern Jungen, und einem älteren fand ich nichts davon. Jene hübsche Varietät aber ist in Guil. Ed. Biel Diss. de foraminis ovalis et ductus arteriosi mutationibus. Berol. 1827. 4. abgebildet.

§. 428.

Der Zwecks des Kreislaufs, die Belebung und Ernährung aller Organe durch ein immerfort zu erneuerndes, und von schädlichen Theilen zu befreiendes Blut, kann erst in den folgenden Abschnitten, vorzüglich in dem nächsten, über das Athemholen, ins Licht gestellt werden.

Zehnter Abschnitt.

Von dem Athemholen.

§. 429.

Wenn man alle einzelnen Lehren der älteren und neueren Physiologie vergleicht, so ist wohl in keiner derselben eine gröfsere Abweichung unter ihnen zu bemerken, als in der Lehre von dem Athemholen. Einerseits nämlich beging man ehemals ganz allgemein den Fehler, dafs man nur das Brustgewölbe mit seinen Muskeln als thätig, die Lungen hingegen als ganz leidend ansah, und die so sehr bemerkbare Thätigkeit des Kehlkopfs und der Luftröhre gar nicht einmal berücksichtigte; anderseits aber verkannte man den eigentlichen Zweck des Athmens, das venöse Blut in arterielles umzuwandeln und die thierische Wärme zu unterhalten. Was den ersten Punkt betrifft, so können wir wohl behaupten, dafs wir gegenwärtig den Mechanismus des Athmens und den Bau der dazu mitwirkenden Organe eben so gut einsehen, als wir nur irgend einen Theil der thierischen Ökonomie kennen, und hinsichtlich des zweiten, so scheinen es auch nur weniger wesentliche Punkte, die uns ganz zweifelhaft geblieben sind, so dafs es wahrlich nicht nöthig ist, die Untersuchungen der Physiker und Chemiker spröde von uns zu weisen und statt des angeblichen Dunkels, worüber sich einige beschweren, uns mit allgemeinen und daher gar nichts sagenden

Ausdrücken: das Athmen sey eine vitale Action, durch das Athmen werde das Blut idealisirt u. s. w. zu begnügen.

§. 430.

Wir können füglich die Athmungswerkzeuge in äufsere und innere, oder in Hülfsorgane und in wesentliche eintheilen: die letzteren sind es, welche übrig bleiben, wo jene in der Thierreihe längst aufhörten, obgleich sie auch allerdings zuweilen beim gröfsten Einfachwerden verschmolzen scheinen könnten.

Die wesentlichen oder inneren sind bei uns: der Kehlkopf, die Luftröhre und die Lungen, die äufseren oder die Hülfsorgane sind die Nase, der Mund, das Brustgewölbe und alle zu dessen Veränderung beitragenden Theile.

Durch diese Nase wird die Luft bei den durch Lungen athmenden Thieren ganz allgemein eingezogen und wir sehen das Spiel der Nasenlöcher vorzüglich bei den Amphibien, aber auch bei den Vögeln; und bei den Säugthieren sieht man nicht selten nach Anstrengungen die Nasenflügel auf das heftigste bewegt werden, und unter ihnen giebt es selbst mehrere, die nur durch die Nase athmen können, wie das Pferdegeschlecht, der Elefant und die walfischartigen Thiere. Bei ganz freier Nase athmen wir auch durch dieselbe, und wenn im Schlaf bei etwas verstopfter Nase durch den offen bleibenden Mund geathmet wird, so erzittert das Gaumsegel und es entsteht ein unangenehmes Schnarchen

(stertor). Dagegen kann aber auch mit dem Munde allein geathmet werden, und ich habe schon §. 293. Anm. Beispiele von Menschen angegeben, wo die Choanen gänzlich geschlossen waren, so dafs nur ein Athmen durch den Mund möglich war. Vergl. §. 384.

Wie sehr das Öffnen des Mundes bei uns mit dem Athmen in Verbindung steht, sehen wir bei dem Gähnen (oscitatio) nach Müdigkeit oder irgend erschwertem Athmen: hier wird nämlich der Mund stark geöffnet und lange offen erhalten, während sich auch der Kehlkopf und die Brust erweitert, um recht stark und tief einzuathmen, worauf denn wieder stark ausgeathmet wird. Wir sehen es auch bei dem letzten Athmen der Sterbenden, so wie bei Wiederbelebungsversuchen, wo, wenn sie ganz oder theilweise gelingen, ein leichtes Öffnen des Mundes, dann ein Gähnen, oder wie man es gewöhnlich nennt, ein Schnappen nach Luft entsteht. Hin und wieder vermögen alle Bemühungen nicht mehr, als ein solches anfangendes Gähnen zu bewirken, womit das Leben ganz erlischt. Dies erklärt uns auch leicht das erste Athmen, denn durch die unangenehmen Eindrücke, denen die Kinder während der Geburt und gleich nach derselben ausgesetzt sind, fangen sich ihre Gesichtsmuskeln an zu bewegen, Mund und Nase öffnen sich und ziehen unwillkührlich Luft ein, so dafs zugleich ein Schreien erregt wird. Dasselbe geschieht, wenn sie asphyctisch zur Welt kommen und man sie durch Schütteln

oder

oder einige leichte Schläge ins Leben ruft, so dafs sie athmen und schreien.

Mit diesen Bewegungen stehen offenbar die in Verbindung, wodurch die Brusthöle erweitert wird, und worauf wieder andere folgen, die sie verengen. Die Kräfte, welche hierzu beitragen können, sind sehr mannigfaltig und werden auch nur, im äufsersten Nothfall sämmtlich in Thätigkeit gesetzt.

Die Erweiterung der Brust geschieht, indem erstlich die Rippen zugleich nach oben und aufsen gehoben werden, wobei auch das Brustbein nach vorne bewegt wird, während zweitens das Zwerchfell sich zusammenzieht und dadurch nach unten steigt, so dafs hier der Längsdurchmesser, wie dort alle Querdurchmesser (von einer Seite zur andern, von vorne nach hinten, und auch die schräge gezogenen) des Brustgewölbes vergröfsert werden.

Die erste Rippe welche durch einen kurzen Knorpel mit dem Brustbein fest verbunden, und durch die Scaleni, so wie durch stärkere und mehrere Bänder, viel mehr, als die übrigen Rippen, befestigt wird, ist als der feste Punkt anzusehen, gegen welchen die übrigen Rippen hinauf gezogen und nach vorne und aufsen gerollt werden, so dafs auch das Brustbein, wie oben gesagt ist, nothwendig nach vorne treten mufs. Diefs wird hauptsächlich durch die Intercostalmuskeln bewirkt, und zwar sowohl durch die äufsern, als die innern, deren Fasern sich kreuzen, und daher als zusammen in der Diagonale nach oben wirkend gedacht werden müssen, und

wobei es zur grofsen Erleichterung dient, dafs die zweite Rippe schon freier als die erste ist, und so alle folgenden, dafs sie immer leichter gehoben werden können. Wenn aber die gewöhnliche Erweiterung der Brust durch die Zwischenrippenmuskeln nicht hinreicht, so können die grofsen und kleinen Brustmuskeln, die grofsen vordern und die obern hintern Sägemuskeln, und mittelbar selbst mehrere Muskeln der Wirbelsäule und der Schulterblätter zur Erweiterung der Brust beitragen.

Die Thätigkeit der Intercostalmuskeln steht ihre Erschlaffung, den übrigen zuletzt genannten Muskeln hingegen stehen die breiten Rückenmuskeln, die untern hintern Sägemuskeln und mehrere Muskeln der Wirbelsäule entgegen.

Mit jenen zur Erweiterung der Brust dienenden Muskeln wirkt nun das Zwerchfell auf das kräftigste zusammen, indem es sich von allen Seiten gegen die Mitte zusammenzieht, dadurch hinabsteigt und flach wird, und die Baucheingeweide nach unten und vorne drängt. Ihm entgegengesetzt sind die Bauchmuskeln, welche die Rippen hinab und sich nach innen ziehen, so das die Bauchhöle verengt wird, und deren Eingeweide gegen das erschlaffte Zwerchfell hinaufgedrückt werden.

Bei dem Kinde und bei dem Weibe ist die Beweglichkeit der Rippen u. s. w. sehr grofs, und man sieht selbst, wenn sie sich ganz ruhig verhalten, oder schlafen, wie sich immerfort ihre Brust hebt und senkt. Bei dem Manne, dessen Brust geräumiger

ist, und daher keiner grofsen Ausdehnung bei dem gewöhnlichen Athem bedarf, zeigt sich jene Bewegung viel schwächer, so dafs mehrentheils die Wechselwirkung des Zwerchfells und der Bauchmuskeln auszureichen scheint.

Anm. 1. Indem die Amphibien durch die Nasenlöcher die Luft einziehen, wird sie durch die unaufhörlichen Bewegungen der Kehlhaut nach der sich öffnenden Glottis gebracht und von ihr aufgenommen, so aber, dafs die Bewegungen der Kehle viel häufiger sind, als die der Nase, und sich zu diesen, wie drei oder fünf, ja wie sieben zu eins, verhalten. Man darf also nicht, wie Rob. Townson (Obss. Physiologicae de Amphibiis. P. 1. de respiratione. Gott. 1794. Cont. ib. 1795. 4.) gethan hat, die Zahl der Athemzüge nach jenem schätzen, wodurch er auf den falschen Satz kam, dafs die Amphibien häufiger Athem holen, als die warmblütigen Thiere.

Herholdt (Anmerkungen über die chirurgische Behandlung tiefer Wunden in der Brust. Kopenh. 1801. 8. S. 48—50.) behauptete auch daher, dafs der Mund bei den Fröschen luftdicht geschlossen bleiben müsse, wenn sie Athem holen sollten, und wenn man ihnen durch Einbringung eines kleinen Ringes oder Stückchen Holzes den Mund offen hielte, so stürben sie bald. Die philomatische Gesellschaft in Paris (Bulletin an 7. n. 30. p. 42.) wiederholte diese Versuche und fand, dafs diese Thiere in wenig Minuten stürben, wenn nicht ihr Mund hermetisch verschlossen bliebe. Ich fand diefs sehr unwahrscheinlich und widerholte die Versuche auf mancherlei Art noch in demselben Jahr, und sah, dafs Frösche Stunden, Tage und Wochen mit geöffnetem Maul ganz gut fortleben und durch die Glottis athmen. Ich kann es mir nicht anders denken, als dafs Herholdt und die philomatische Gesellschaft die Thiere mit dem offnen Munde in Wasser gesetzt haben, wo sie denn freilich bald ertrinken mufsten, statt dafs ich sie in einer Schachtel oder in

einen kleinen Garten im Freien hielten. Vergl. meine Anat. physiolog. Abhandlungen S. 113—122.

Anm. 2. Karl Bell (An Exposition of the natural system of the Nerves. Lond. 1824. 8.) hat die Bewegungen des Gesichts bei Leidenschaften mit denen des Athmens mit Recht zusammengestellt, wenn auch Einiges von ihm zu stark ausgedrückt seyn sollte. Wer nicht hierauf Rücksicht nimmt, wird von dem Athmen überhaupt, besonders von dem ersten, dann aber auch besonders von den Modificationen des Athmens, durch Leidenschaften keine vollständige Begriffe haben können.

Anm. 3. Es ist eine blofse Paradoxie, wenn Magendie gegen Haller und alle andere Anatomen und Physiologen die Bewegung der ersten Rippe gröfser, als die der folgenden annimmt, und wenn er nur die Bänder und Muskeln der ersten Rippe vorurtheilsfrei untersuchen will, so mufs er gleich von seiner falschen Ansicht zurückkommen, die nur am Schreibetisch, oder bei flüchtiger Betrachtung eines künstlichen Skeletts entstanden seyn kann. Woher käme es auch sonst, dafs die erste Rippe so sehr oft mit dem Brustbein verwächst, als weil sie fast unbeweglich an ihm liegt; während Brustbein und Schlüsselbeine fast nie ankylosiren, da zwischen ihnen die Bewegung gröfser ist.

Anm. 4. Die Bewegungen der Brust sind bei den Säugthieren wohl von ganz ähnlicher Beschaffenheit, wie bei uns, und wir sehen auch die sehr verstärkten Bewegungen bei ihnen, das sogenannte Flankenschlagen, namentlich bei Pferden. Überall kommen das Zwerchfell und die Bauchmuskeln in gleiche Betrachtung. Bei nicht wenigen aber verknöchern die Rippenknorpel sehr früh, wodurch sie sich an die Vögel anschliefsen, bei denen dieses, so viel ich weifs, ohne Ausnahme ist. Auf unserm Museum sind die Skelette des Schnabelthiers, des dreizehigen Faulthiers, der Ameisenfresser, Myrmecophaga jubata, tetradactyla und didactyla, der Gürtelthiere (Dasypus sexcinctus und novemcinctus) von zwei Vampyren, von ein Paar Beutelthieren, eines älteren Dipus Sagitta, denn bei den andern Skeletten von Dipus

und Meriones ist es nicht, eines alten Maulwurfs, und eines Goldmaulwurfs, Chrysochlorus, mit Zwischenknochen, statt mit Rippenknorpeln versehen. Bei einigen der letztgenannten Thiere scheint die Verknöcherung nicht so früh zu geschehen, als bei den übrigen. Wie schwer dagegen die Rippenknorpel (den ersten ausgenommen) bei den Menschen verknöchern, ist allgemein bekannt. Ja wir haben das Beispiel des Thomas Parr, der hundert zwei und funfzig Jahr und neun Monate alt ward, und in dessen Leibe der berühmte Harvey jene Knorpel unverknöchert fand. Die ganze merkwürdige Section findet sich bei J. Bettus de ortu et natura sanguinis. Lond. 1669. 8. p. 319—325.

§ 413.

Der Kehlkopf ist ununterbrochen bei dem Athemholen in Thätigkeit, wie schon Th. 1. §. 370. gedacht ist, so dafs bei dem Einathmen die Giefskannenknorpel durch die zu ihnen vom Schild- und Ring-Knorpel gehenden Muskeln auseinander gezogen werden und die Stimmritze geöffnet wird; bei jedem Ausathmen hingegen dieselben Knorpel durch ihre eigenthümlichen Muskeln (arytaenoidei) an einander gezogen werden und sich die Stimmritze schliefst. Bei den Vögeln und Amphibien, denen sämmtlich der Kehldeckel fehlt, sieht man die Bewegung sehr leicht, so wie man bei jenen die Zunge hervorzieht oder bei diesen den Unterkiefer zurückbeugt, oder einen Theil desselben wegschneidet, wie ich dieſs bei meinen oben angegebenen Versuchen bei Fröschen kennen lernte. Bei den Säugthieren beobachtete es Le Gallois zuerst, bei dem Menschen Mende, vergl. §. 354.

Der mit einer nervenreichen Haut bekleidete

oberste Theil des Kehlkopfs ist offenbar der Wächter für das Athemholen, so dafs weder kohlensaures Gas, noch tropfbare Flüssigkeiten von der Stimmritze aufgenommen werden, falls nicht der Mangel des Kehldeckels bei der Kehlkopfschwindsucht (§. 354. Anm. 4), oder Erbrechen bei Zurückhaltung des Erbrochenen, oder heftige Bewegungen im Wasser, oder andere Zufälle, als Lachen, während getrunken wird, fremde Körper in dem Kehlkopf, in die Luftröhre und ihre Äste eindringen lassen. Ohne diese Zufälligkeiten entstehen Angst und Erstickungsfälle blos von der Annäherung jener Schädlichkeiten, so dafs nichts in den Kehlkopf kommen kann.

Mit dem Kehlkopf ist die ganze Luftröhre mit allen ihren Verzweigungen, oder die Lungen selbst, als thätig anzunehmen. Indem die Giefskannenknorpel von einander entfernt werden, ziehen sich die innern oder Längsfasern zusammen, welche durch die ganze Luftröhre und ihre Fortsetzungen verlaufen, wodurch alle diese Theile gehoben und erweitert werden, so dafs die Luft leicht aufgenommen werden kann; lassen diese Muskeln nach, so werden die Theile wieder enger, wozu auch die Quermuskel der Trachea beitragen, und die Luft wird ausgestofsen.

Bei dieser Ansicht erscheint Alles thätig und man darf nicht mehr die alte unpassende Vergleichung der Werkzeuge des Athmens mit einem Blasebalg wiederholen, wobei die Lungen passiv erweitert und zusammengedrückt würden, und ich

habe unten (Anm. 4.) ausführlicher über diese Fasern gesprochen. Bei dem lockeren Parenchym der Lungen können ihre Fasern selbst dann wirken, wenn sie auch ringsum verwachsen und äufserlich ganz unbeweglich sind.

Es wirken dem Gesagten zu Folge zweierlei Reihen von Organen bei dem Athmen. Auf der einen Seite die äufsern, die Nase, der Mund, die Muskeln der Brust, das Zwerchfell, die Bauchmuskeln, und die allen diesen Theilen zugegebenen Nerven, das fünfte Paar, der Antlitznerve, der Beinerve, die Rückenmarksnerven, wohin auch der Zwerchfellsnerve, gehört, während die eigentlichen Organe des Athmens, der Kehlkopf, die Luftröhre und ihre Verzweigungen (die Lungen) durch den Vagus mit Nerven versorgt werden, zu dem auch der Beinnerve vermittelnd tritt. Bartels hatte auf die verschiedenen Nerven, welche bei dem Athmen thätig sind, mit Recht Werth gelegt, jedoch dem Zwerchfellsnerven das Einathmen und dem Vagus das Ausathmen durch die Lungen zugeschrieben, welches wohl nicht annehmbar ist, da beiderlei Organe bei dem Einathmen, wie bei dem Ausathmen, thätig sind. Bei Belebungsversuchen kann man auf beide wirken; auf die äufsern vorzüglich mechanisch, indem man an der Brust und dem Bauch der Scheintodten manipulirt, um sie in die verschiedenen Lagen wie bei dem Ein- und Ausathmen zu bringen; auf die innern, indem man den Kehlkopf reizt, Luft einbläset u. s. f. Man kann auch Beides mit Erfolg vereinigen.

Anm. 1. Wenn ich von dem Mangel einer Epiglottis bei Vögeln und Amphibien spreche, so thue ich es im gewöhnlichen Sinn, wo wir einen mit andern Knorpeln des Kehlkopfs verbundenen Knorpel so nennen; denn sonst hat freilich schon Alex. v. Humboldt eine als Epiglottis dienende Hautfalte hinter der Zunge des Krokodils beschrieben und abgebildet. Recueil d'Obss. de Zool. T. I. p. 10. Tab. 4. n. X. p. 255. Kürzlich hat auch Nitzsch (in Meckel's Archiv für Anatomie und Physiologie. Jahrg. 1826. p. 613—617. Tab. VII.) eine, wie es scheint, häutige Epiglottis bei Fulica atra beschrieben und abgebildet und in einem ähnlichen Theil bei Scolopax Gallinula vermuthet er sogar einen Knorpel.

Anm. 2. Sehr hübsch sind die Untersuchungen, welche Richerand (Rechersches sur la grandeur de la glotte, in Mém. de la soc. d'Emulation T. II. p. 326—331.) angestellt hat, um die Veränderungen des Kehlkopfs und der Glottis ins Licht zu stellen. Bei den Kindern bleiben beide sehr klein, und er will sogar zwischen einem Kinde von drei und einem von zwölf Jahren wenig Unterschied finden; um die Zeit der Pubertät nehmen sie plötzlich zu, vorzüglich bei dem männlichen Geschlecht, im Verhältnifs von fünf zu zehn; bei weiblichen nur von fünf zu sieben. Aus der Lage des Kehlkopfs und der Glottis schliefst R. mit Recht auf die grofse Gefahr des Erstickens bei Kindern, die am Croup leiden. Dupuytren (Bullet. Philom. T. III. n. 79. pag. 143.) fand bei einem Mann, der in der frühesten Jugend castrit war, den Kehlkopf um ein Drittel kleiner, als bei andern Männern von derselben Gröfse und von demselben Alter und die Glottis sehr eng, so dafs sie einem weiblichen Stimmorgan, oder dem eines Knaben vor der Pubertät anzugehören schienen.

Schlemm hat kürzlich für das Museum eine Reihe Präparate angefertigt, die im Allgemeinen Richerand's Resultate bestätigen, jedoch im Einzelnen abweichen. So fand Schlemm die Stimmritze eines zwölfjährigen Kindes anderthalb bis zwei Linien länger, als bei einem dreijährigen, und bei einem

dreijährigen um dreiviertel Linien gröfser als bei einem Kinde von dreiviertel Jahren; eben so bei einem ausgewachsenen Weibe um zwei Linien gröfser, als bei einem zwölfjährigen Kinde, und bei dem Manne zwei bis zwei und dreiviertel Linien gröfser als bei dem Weibe. Noch gröfser ist der Unterschied des Kehlkopfs in seinem ganzen Umfange.

Anm. 3. Man hat sich ehemals viel darüber gestritten, ob Ertrinkende Wasser in die Luftröhre und Lungen bekommen, oder nicht. Ist nur sehr wenig Feuchtigkeit darin, so kann sie eben so gut darin abgesondert seyn, allein in manchen Fällen ist sie bestimmt von aufsen hineingebracht, wenn man z. B. Thiere in ein Gefäfs mit gefärbtem Wasser setzt, wo man es eben so gefärbt in den Lungen der ertrunkenen Thiere findet. Wäre es immer gleich, so würde kein Streit darüber entstanden seyn. Es kommt zum Theil wohl darauf an, worauf Florman in einer sehr guten Abhandlung über diesen Gegenstand (in Viborg's Samml. von Abhandl. für Thierärzte B. 4. S. 385 — 410.) aufmerksam macht, ob man nämlich früh genug die Section mache, um Schaum oder Wasser zu finden, welches sich nachher verliert; zum Theil aber auch wohl darauf, wie unruhig sich Jemand im Wasser verhält, u. dergl. mehr. — Bei einem alten Mann der in einem Graben bei Danzig im Jahre 1820 ertrunken war, fand man, nach einem von dort eingegangenen Sectionsbericht, einzelne Blätter der Wasserlinse (Lemna) in der Luftröhre und ihren Ästen. Anschel (Thanatologia p. 99.) sah, dafs bei einem neugebornen Kinde, das im Dünger erstickt war, einige Stückchen davon in der Luftröhre bei ihrer Theilung vorhanden waren. Ein Kind fand hier voriges Jahr seinen Tod, indem es von der Mutter, nachdem sie es gesäugt hatte, in die Wiege auf den Rücken gelegt, und hernach an der durch Erbrechen in den Kehlkopf und die Luftröhre gedrungenen Milch erstickt war. Laënnec (Journ. complémentaire T. 26. pag. 177.) erzählt einen Fall, wo Jemand, beim Essen überrascht, das ihm ankommende Brechen zurückhalten will, darüber aber todt niederfällt, und wo man

bei der Section den Kehlkopf, die Luftröhre und ihre Äste mit halbverdauten Nahrungsmitteln angefüllt fand.

Diese Beispiele beweisen zur Genüge, dafs es gar nicht so schwer hält, dafs etwas in den Kehlkopf und die Luftröhre geräth, und verdienen daher wohl berücksichtigt zu werden.

Anm. 4. Die weifsgelblichen Längsfasern der Luftröhre und ihrer Äste hat schon Morgagni (Advers. I. 25. Tab. 1.) richtig dargestellt und bis in die äufsersten Enden derselben verfolgt, so wie er auch (das. Taf. 2.) die aufserhalb gelegenen deutlich wahrnehmbaren Queerfasern zwischen den Enden des Luftröhrenknorpel beschrieb. Vor ihm sind die Fasern zwar auch schon, doch nicht so genau in den Obss. anat. Coll. privat. Amtselod. P. 2. p. 4. angegeben. Nach ihm haben Manche den Bau minder richtig geschildert, z. B. die Längsfasern hinter den Queerfasern angenommen, oder wohl gar zwischen den Rändern der Knorpel kurze Längsfasern beschrieben, dergleichen nie vorkommen. Vortrefflich hat dagegen Franz Dan. Reifseisen in seiner Preifsschrift über den Bau der Lungen (Berlin 1822. fol.) die Beschaffenheit der Längsfasern auseinandergesetzt und Taf. 1 u. 2. abgebildet. Ich möchte sie jedoch weder mit den Fasern der Arterien, noch mit denen der Gebärmutter zusammenstellen, sondern sie für eigenthümlich halten. Was die Queerfasern betrifft, so bin ich zweifelhaft, ob sie sich eben so weit als die Längsfasern erstrecken, wie es Reifseisen glaubt. Wenn sie auch gegen die Knorpel der Luftröhre und der Bronchi gestellt nothwendig waren, und sehr stark entwikkelt sind, so ist es doch anders mit den zarteren Ästen, denen alles Knorpelartige fehlt, und wo sie gerade R. noch weiter laufend und die Äste ganz umgebend annimmt. Die Enden der Bronchi sind so zart, dafs man wohl die Fasern daran sehen müfste, wenn sie da wären, allein man sieht nur Gefäfse daran. Reifseisen bezieht sich auf Varnier's Versuche (Mém. sur l'irritabilité des poumons. In: Mém. de la soc. roy. de Méd. an 1779. p. 302—415) und hält dadurch die Muskeln für erwiesen, allein Varnier selbst gesteht, dafs er sie nicht darstel-

len konnte und bezieht sich mit Recht auf andere Organe, bei denen auch keine solche Fasern sichtbar sind, und welche dennoch eine Art Reizbarkeit zeigen.

Aufser Houston's und Bremond's älteren Versuchen (Mém. de l'Acad. des sciences 1739), in denen Bewegungen der Lungen wahrgenommen wurden, beziehe ich mich auf Florman's und meine Beobachtungen (Meine Anat. Phys. Abh. S. 110.) wo wir bei jungen Hunden nach Durchschneidung der Seitenwände des Brustgewölbes und des Zwerchfells eigenthümliche Bewegungen der Lungen sahen. W. Kriemer (Untersuchungen über die nächste Ursache des Hustens. Lpz. 1819. 8.) will in seinen Versuchen die Zusammenziehungen der Fasern gesehen haben, was ich dahin gestellt seyn lasse. Wie er darauf gekommen ist, dafs ich den Lungen eine eigene Ausdehnungskraft zugeschrieben habe, weifs ich nicht; es ist ja ganz etwas anders, wenn durch Zusammenziehung der Längsfasern ein Rohr erweitert wird, wie z. B. ein Theil des Darms. Vergl. §. 339.

Anm. 5. Ernst Bartels (Die Respiration als vom Gehirn abhängige Bewegung und als chemischer Procefs. Breslau 1813. 8.) nahm, wie oben erwähnt ist, zwischen den Rückenmarksnerven (dem Phrenicus) und dem Gehirnnerven (vagus) einen Antagonismus an, so dafs jener das Einathmen (das Zusammenziehen des Zwerchfells) und dieser das Ausathmen (das Zusammenziehen der Lungen) bewirke, allein die Antagonisten des Zwerchfells, sind die Bauchmuskeln, und die haben auch Rückenmarksnerven; und die Lungen sind sich selbst Antagonisten, indem sie eine doppelte, wenn gleich geringe Bewegung ausüben. Der Vagus und Accessorius sind ja auch endlich Rückenmarksnerven. Der Beinnerve geht mit dem gröfsten Theil seiner Fasern zum Kappenmuskel, also zu einem Hülfsmuskel der äufseren Respirationsorgane, doch ist er auch wohl vermittelnd, wie der glossopharyngaeus, denn er vereinigt sich sehr innig mit dem Vagus, der blofs zum innern Respirationsorgane geht.

Anm. 6. Als Dupuytren kaum dem Nationalinstitut in Paris eine Abhandlung vorgelesen hatte; worin er aus seinen

und Dupuy's in Alfort angestellten Versuchen folgerte dafs die Durchschneidung der Vagi die in den Lungen nöthige Veränderung der Luft aufhöbe, von diesen Nerven also geradezu die Hämatose abhinge: so ward die Sache schon von H. M. Ducrotay de Blainville (Propositions extraites d'un essai sur la respiration, suivies de quelques expériences sur l'influence de la huitième paire de nerfs dans la respiration. Paris 1808. 4.) wiederlegt, so wie späterhin von Jean Michel Provençal (Memoire touchant l'influence que le nerfs des poumons exercent sur les phénomènes chimiques de la respiration. Paris 1810. 8. und von le Gallois (in dem oft genannten Werke S. 189. und folg.); am ausführlichsten aber von Emmert (Reils Archiv 9. B. S. 380—420. 11. B. S. 117—130.), so dafs es ausgemacht ist, dafs der chemische Procefs keineswegs durch das Zerschneiden der Vagi in den Lungen aufgehoben wird, sondern dafs die Lungen, die Luftröhre und der Kehlkopf dadurch gelähmt werden. Vergl. §. 354. Anm. 5.

§. 432.

Man stritt sich ehmals viel darüber, ob das Athmen eine willkührliche oder unwillkührliche Handlung sey: in den neueren Zeiten ist man hingegen allgemein darin übereingekommen, dafs das Athemholen gewöhnlich ohne den Einflufs des Willens geschieht, allerdings aber durch denselben bestimmt werden kann. Haller hielt es besonders deswegen für eine willkührliche Handlung, weil er nicht zugeben wollte, dafs dieselbe Handlung willkührlich und unwillkührlich geschehen könne, allein die Erfahrung wiederlegt ihn hinlänglich.

So lange wir bei voller Gesundheit wachen, denken wir nicht an das Athemholen und es geht ruhig fort; ist Müdigkeit, Schwäche oder eine an-

dere Ursache vorhanden, welche die zum Athemholen nöthigen Bewegungen erschwert, so entsteht ein Gähnen, ein stärkeres Einathmen, worauf ein längeres Ausathmen folgt, und es wiederholt sich häufig das Gähnen, wenn die Müdigkeit wächst; allein auch das ist nicht willkührlich, und wenn wir uns endlich den Schlaf überlassen, und die Kraftanstrengungen wegfallen, so tritt ein etwas schwächeres und langsameres Athemholen ein, als im Wachen statt findet. Haller rechnete hierbei auf die unangenehmen Empfindungen, welche das gestörte Athmen hervorbringt, und die Seele zwängen, das Athmen auch im Schlaf zu bewirken, ohne dafs wir uns dessen deutlich bewufst wären. Wäre aber das der Fall, so müfste das Athmen im Schlaf ein sehr unregelmäfsiges und unterbrochnes seyn, da erst die Störung die Seele zum Athmen mahnen könnte, allein das sehen wir nicht, es geht ganz gleichförmig fort. Wie oft würden wir in Lebensgefahr seyn, wenn das Athmen blofs von der Willkühr abhinge.

Diese kann es dagegen verstärken, auf mancherlei Art verändern und, doch schwerlich bis zum Ersticken, für eine Zeitlang unterdrücken. Caldani erzählt ein Paar merkwürdige Fälle, wo das Athemholen auf eine bewundernswürdige Weise theils angehalten, theils verändert ward, allein falls nicht zuletzt ein Krampf hinzutritt, durch den unwillkührlich die Scene beendet wird, so mufs doch endlich die Kraft erschlaffen und mithin der Wille nicht

mehr vermögen, den Athem zurück zu halten. Wir sehen dieſs bei dem Anstrengen (nisus) wo wir die Luft zurückhalten, entweder blos um dem Körper überhaupt mehr Festigkeit zu geben, wie bei dem Ringen, Anstemmen u. s. w., indem sich die Muskeln des Stamms gegen denselben überall zusammenziehen und ihn so halten und unterstützen, oder indem er zugleich das Zwerchfell und die Bauchmuskeln sich zusammenziehen und die Eingeweide des Bauches drücken, um eine Ausleerung zu bewirken, oder die Geburt zu befördern. Da aber die Brust sich hierbei in einem gezwungenen Zustande befindet, auch das Blut von dem Kopfe schwer abfliefst, so wird eine sehr starke Anstrengung nie lange ertragen, sondern es bricht leicht ein Angstgefühl hervor, und es entsteht ein Keuchen (anhelitus) und Ächzen (gemitus), ein schnelles, beschwerliches Athmen, mit kurzen klagenden Tönen. Die Veränderung der Gestalt der Brust durch den Willen, wie sie Caldani angiebt, ist auch nur ein Anstrengen, allein freilich eigenthümlich durch die Wirkung auf einen gewissen Theil der Brust, welches nur dadurch begreiflich wird, dafs von früher Jugend an dazu gethan war.

Ein ganz anderes ist es, wenn mittelbar das Athmen angehalten wird, wie man behauptet, dafs die Negersklaven zuweilen durch Zurückschlagen der Zunge (wozu wohl ein sehr langes Zungenbändchen gehören würde) sich den Erstickungstod geben.

Die Modificationen des Athmens sprechen eben-

falls für das Obige; sie entstehen sämmtlich unwillkührlich, allein wir können sie auch ohne Ausnahme durch unseren Willen hervorrufen, bis auf einen gewissen Grad unterdrücken, und auf allerlei Weise verändern.

Von dem Gähnen ist schon oben (§. 430.) ausführlich geredet worden. In der Regel entsteht es unwillkührlich, theils aus Bedürfnifs, theils aus Sympathie, wenn man Andere gähnen sieht, allein mit einiger Übung vermag man auch zu gähnen, wenn man will.

Das Lachen (risus) besteht in schallenden Ein- und Ausathmungen, die schnell auf einander folgen, und wird gewöhnlich durch psychische Reize, besonders durch Vorstellungen eines auffallenden Contrastes, des sogenannten Lächerlichen, hervorgebracht; es ist mehrentheils unwillkührlich, und kann, vorzüglich bei Weibern, leicht in Krampf übergehen; zuweilen wird es auch bei Männern so heftig, dafs das Zwerchfell und die Bauchmuskeln in stärkere, ja schmerzhafte Zusammenziehungen gerathen, das Gesicht bei dem gehinderten Rückflufs des venösen Bluts, durch das unordentliche Athmen, geröthet wird und die Augen thränen. Wir finden es zuweilen in Krankheiten, wo man es sonst wohl vom Zwerchfell allein herleitete, während es doch oft von einer Gehirnaffection scheint hergeleitet werden zu müssen, so wie auch Wahnsinnige oft auf eine fürchterliche Weise lachen. So kann auch Lachen auf einen heftigen körperlichen Schmerz folgen, häufiger durch

Kitzeln, wobei jenes sympathisch erregt wird, oft durch bloſse Vorstellungen oder Erinnerungen daran, besonders bei Kindern. Das Lächeln ist oft der Anfang des Lachens, oft bleibt es aber auch bei jenem, besonders bei älteren Personen, die mehr Gewalt über sich haben.

Das Weinen (fletus) ist dem Lachen sehr verwandt und wenn man nicht das Gesicht der Kinder sieht; so weiſs man oft nicht, ob sie lachen oder weinen; oft wechselt es auch bei ihnen und den Weibern krampfhaft ab. Gewöhnlich bringt ein körperlicher oder psychischer Schmerz dazu, zuweilen Sympathie; der Mann weint nicht leicht wegen eines körperlichen Schmerzes, wohl aber ist die Rührung über etwas Edles und Schönes im Stande, ihn dahin zu bringen. Es bleibt aber dann bei ihm gewöhnlich bei einer kleinen Zuckung im Gesicht, bei dem Hervortreten einzelner Thränen, und nur körperliche oder geistige Schwäche bringt ihn zum vollen Weinen; bei Greisen ist dies daher leichter. Das Weib, wie das Kind, weint gewöhnlich laut, mit ähnlichen kurzen, schallenden Athemzügen, wie beim Lachen, allein unter Vergieſsung vieler Thränen. Wird das Athmen dabei beschwerlicher, so wird gewöhnlich durch Seufzen (suspirium) oder langsames, tiefes, hörbares Ein- und Ausathmen Erleichterung geschafft; doch entsteht auch zuweilen das Seufzen ohne Traurigkeit, wegen gestörten Athemholens; zuweilen ist es auch bloſse Angewöhnung. Häufig entsteht auch beim starken Weinen das

Schluch-

Schluchzen (singultus), worin offenbar etwas Krampfhaftes ist, woran der Kehlkopf, das Zwerchfell, aber auch die andern Muskeln des Brustgewölbes Theil haben können. Oft wird auch ein Schlukken oder Schluchzen durch die Speiseröhre veranlafst, wo sie durch das Zwerchfell geht, oder auch von diesem an der Stelle, wie z. B. wenn man sich nach dem gemeinen Ausdruck verschluckt, d. h. etwas zu rasch hinabgeschluckt hat, so dafs man an der Stelle ein unangenehmes Gefühl hat. Hierbei sind keine Thränen, aber die Ausathmungen geschehen hier eben so stofsweise, so dafs zuweilen der Kopf etwas gehoben wird: hält man diesen etwas hintenüber, oder trinkt man ein Paarmal in solcher Stellung, so hört es gewöhnlich auf. Wie sehr es krampfhaft ist, sieht man aus dem häufigen Erscheinen derselben in vielen Fiebern und bei Sterbenden. Man kann es aber auch willkührlich hervorbringen, wie man vorzüglich bei Weibern sieht, entweder unmittelbar, oder mittelbar durch einen Druck in die Herzgrube, oder an einen andern Theil.

Der Husten (tussis) besteht aus starken und schallenden Ausathmungen, welche nach einem stärkeren Einathmen erfolgen und wodurch gewöhnlich der in den Lungen, der Luftröhre und dem Kehlkopf angehäufte Schleim, aber auch ausgeschwitzte Lymphe, Blut, Eiter und hineingerathene fremde Körper, durch den Mund ausgeworfen werden. Gewöhnlich haben die genannten Dinge durch ihren Reitz den Husten hervorgebracht, so dafs auch so

lange gehustet wird, bis sie fortgeschafft sind; oft ist aber auch das Reizende nicht fortzuschaffen, oder sitzt tiefer, so dafs der Husten trocken ist. Zuweilen liegt die Ursache gar nicht in jenen Theilen, sondern im Unterleibe, was durch den Lauf des Vagus leicht erklärt wird; man findet dies besonders bei allen Leuten, bei Säufern u. s. w. die oft, besonders des Morgens, viel husten; sympathisch entsteht er auch durch Hautreize, z. B. durch Kälte, wenn das Knie entblöfst wird, wovon ich einen Fall weifs. Einen stärkeren Husten kann man kaum durch die Kraft des Willens unterdrücken, allein man kann husten, wenn man will.

Das Räuspern (exscreatio) geschieht, um angehäuften Schleim von der Zungenwurzel, vom Kehldeckel, vom Gaumsegel, oder ein anderes lästiges Gefühl von dort zu entfernen; daher geschieht es oft, wo es wenig oder gar nicht helfen kann, z. B. bei angeschwollenem Zapfen, der durch seine Berührung die Zunge reizt. Bei dem Husten ist das Ausathmen tiefer; bei dem Räuspern wird die im Kehlkopf befindliche Luft mit einem eignen Schall ausgetrieben, oder gegen das Gaumsegel gepreſst, besonders wenn wir dasselbe aufziehen und den Mund schliefsen, durch den der hierbei gelösete Schleim hernach ausgeworfen wird. Manche haben das Bedürfnifs mehr, und räuspern sich jedesmal, ehe sie reden, bei andern ist es Gewohnheit, oder geschieht nur, um Aufmerksamkeit zu erregen.

Bei dem Niesen (sternutatio) geht ein star-

kes Einathmen voran, und nun wird beim Ausathmen, gewöhnlich mit geschlossenem Munde die Luft schallend durch die Nase ausgetrieben. Mehrentheils kommt auch aus dieser der Reiz zum Niesen, indem durch irgend etwas ein Kribbeln oder Kitzeln in der Nase entsteht; da ein einmaliges Niesen dies selten entfernt, so geschieht es gewöhnlich wiederholt. Ein andres Mal kommt der Reiz vom Auge, z. B. wenn man in die Sonne sieht, wo der Verlauf des nasociliaris dies leicht erklärt. Häufig entsteht es sympathisch, z. B. aus dem Unterleibe, wo das Niesen zuweilen sehr lange, ja stundenlang unaufhörlich geschehen kann, so dafs Congestion nach dem Kopfe und Gefahr entsteht, wie hier noch kürzlich bei dem Kinde eines Arztes der Fall war.

Wir können niesen, wenn wir wollen, wer sich aber nicht darauf geübt hat, thut es auf eine gezwungene Weise, so dafs man es vom unwillkührlichen Niesen leicht unterscheidet. Wir können auch das Niesen unterdrücken, doch entsteht dabei mehrentheils eine unangenehme Empfindung in der Nase.

Anm. 1. Roose über die Willkühr beim Athemholen. In Reil's Archiv B. 5. S. 159 — 168. — Marc. Ant. Caldani. Das Athmen ist eine willkührliche Action, durch einige Thatsachen erwiesen.' Das. B. 7. S. 140 — 144.

Anm. 2. Des angeblichen Lachens und Weinens der Thiere ist §. 334. Anm. 2. gedacht. Die veränderten Arten des Athemholens finden wir bei ihnen gröfstentheils wieder, z. B. Gähnen, Schnarchen, Husten, Niesen, Keuchen.

§. 433.

Wenn man nach Reifseisens Vorschrift in

einen Theil einer frischen Kalbslunge durch den dahingehenden Bronchialast Quecksilber fliefsen läfst, so sieht man bald, wie unendlich häufig die kleinen blinden Endchen desselben sind, und vorzüglich, wenn man es zuerst einströmen läfst, wie sich die einzelnen Endchen füllen und sich nach aufsen erheben, bis endlich alles so dicht gefüllt ist, dafs man nichts als eine wie gekrönte, oder chagrinartige Quecksilberfläche sieht; so wie man auch schon aus dem Gewicht bemerkt, wie viel dieses Metalls in eine kleine Stelle geht. Man hat daher mit Recht gesagt, dafs die innere Oberfläche aller Bronchialverzweigungen, in einer Ausbreitung gedacht, einen gröfseren Raum einnehmen würde, als die ganze Oberfläche unsers Körpers.

Denkt man sich nun die Lungengefäfse (arteria et venae pulmonales), wie sie in den allerfeinsten und dichtesten, bei einer glücklichen Ausspritzung nur durch das Microscop zu würdigenden Verzweigungen, die ganzen Wände aller Bronchialendchen oder der ehmals sogenannten Lungenzellen überziehen, so wird man leicht finden, dafs kein einziges anderes Organ in Verhältnifs zu seiner Substanz so viele Blutgefäfse besitzt. Es nimmt ja auch die Lungenarterie das Blut aus beiden Hohlvenen auf, und die Aorta giebt keine gröfsere Blutwelle weg, als sie von den Lungenvenen erhielt, und die Lungenarterie giebt an Umfang der Aorta wenig oder gar nicht nach: dazu kommt nun aber noch in den Lungen das Blut aus den Bronchialgefäfsen.

Diese Verhältnisse der Gefäfse zu den Lungen finden sich vielleicht gröfstentheils wieder, wo wir auf die Masse der Lungensubstanz sehen, denn sonst freilich treten schon die Vögel, noch mehr aber die Amphibien zurück, da die Dichtigkeit der Substanz immer mehr wegfällt, so dafs die Lungen der Amphibien zuletzt nur dünnhäutige Säcke bilden.

Anm. 1. Reifseisen hat schon in seiner Inauguraldissertation: De pulmonis structura, Argent. 1803. 4. eine sehr hübsche Figur von der Ausbreitung und Endigung eines kleinen Bronchialastes, welche die genügendste Fundamentalvorstellung der Beschaffenheit der Menschen- und Säugthier-Lungen giebt. In seinem grofsen, oben schon genannten Werke, finden sich eine Menge der schönsten Abbildungen, sowohl jener Verzweigung der Bronchialäste, als auch der Gefäfsvertheilung in den Bronchialenden, oder den ehemaligen Lungenzellen, gegen welche alle älteren Abbildungen höchst dürftig sind.

Anm. 2. Der äufsere Unterschied der Säugthierlungen, oder der hinsichtlich ihrer Theilung, ist vielfach berührt, und Cuvier (Leçons IV. p. 341.) hat ein grofses Verzeichnifs der Lungenlappen bei den Säugthieren gegeben: nähere Unterschiede des Baus sind nicht angegeben, die indessen allerdings vorhanden sind. In den Obss. Colleg. Privat. Amstel. II. p. 12. ist schon angegeben, dafs man alle kleinen noch so kleinen Läppchen der Rindslungen von aufsen trennen kann, dafs es beinahe das Ansehen von conglomerirten Drüsen gewinnt; ebendaselbst p. 15. wird gesagt, welchen Anblick die Lungen des Kalbes gewähren, wenn man Bronchialäste mit Quecksilber füllt, und auch angegeben, dafs eine solche Anfüllung bei Schafslungen sich nicht so gut erhalten habe, sondern das Quecksilber nach acht Tagen überall hervorgedrungen sey. Das habe ich hingegen bei Kalbslungen nicht gesehen, deren feste Haut das Quecksilber leicht zurückhält. Mit Recht hat Joach. Fr. Dieterichs

(Über die häufig herrschende Lungenseuche des Rindviehs. Berlin 1821. S.) jene Theilbarkeit der Rindslungen als die Ursache angegeben, warum dieselben in der chronischen Lungenentzündung so sehr verändert werden können, als wir es bei keinem andern Thier, noch bei dem Menschen sehen. In den lockern Zwischenräumen aller auch der kleinsten Lungenläppchen, ist nämlich für Ausschwitzungen Raum und Gelegenheit, so dafs solche Lungen von drei bis auf dreifsig oder vierzig Pfunde zunehmen können. Eine geringe Analogie jenes Baues ist bei dem Schafe; sehr verschieden ist es dagegen bei dem Pferde, dem Schweine, und andern von mir untersuchten Thieren, so dafs die Kalbslungen sich zu manchen Versuchen am besten passen. Die nähere microscopische Untersuchung ausgespritzter Säugthierlungen möchte auch vielleicht interessante Resultate geben.

Die Luftröhre der Säugthiere bietet bekanntlich grofse Unterschiede dar, wie schon §. 355. erwähnt ist. Die daselbst Anm. 3. gedachte Varietät an der Luftröhre eines jungen Löwen, wo ein mittleres Längsstück zwischen den sechs ersten dadurch getheilten Queerringen lag, habe ich in der Art nachher bei ein Paar andern jungen Löwen nicht wieder gesehen, aber bei einem vierten neugebornen ist sie angedeutet, zwischen den sechs ersten getrennten Queerringen liegen nämlich in der Mitte drei kleine Knorpelstückchen; dadurch wird die Analogie der Luftröhre mit Rippen und Brustbein noch gröfser: hier sind nämlich noch die einzelnen Stücke, wie am Brustbein des Foetus, getrennt, dort zu einem Längsstück verwachsen.

Von diesen Eigenthümlichkeiten abgesehen, ist der Mechanismus des Athemholens bei den Säugthieren, wie bei dem Menschen, und bei ihnen auch der nämliche Unterschied in dem Kreislauf des Foetus wegen des mangelnden Athemholens, worüber ich in dem folgenden Buche von der Erzeugung handle. Dort werde ich auch von den angeblichen Kiemen der menschlichen und Säugthier-Foetus sprechen, welche Rathke gefunden zu haben glaubt, und gegen Blainwille zeigen, dafs

der Didelphis-Foetus so gut Nabelgefäfse und Gefäfse des Nabelbläschens hat, als der Foetus anderer Säugthiere.

Anm. 3. Das Athemholen der Vögel leidet mit dem anderer Wirbelthiere nur wenige Vergleichungen. Ihre Lungen liegen fest an die Brusthöle angeheftet, so dafs sie Vertiefungen bilden, wo die Rippen hervortreten, und zwischen denselben Vorsprünge zeigen: das finden wir nirgends weiter. Ferner enthalten sie zwar inwendig Röhren, diese aber sind weit und gehen zusammen, so dafs ich gegen Tiedemann mit Fuld und Colas den gröfsten Unterschied von den Säugthierlungen annehmen mufs, da ich nur bei diesen, nie aber bei den Vögeln, einzelne Lappen der Lungen aufblasen kann, sondern wohin ich blase, blase ich die ganzen Vögellungen auf. Ferner gehen aus diesen Löcher in die Luftzellen und aus diesen in die Luftknochen, so dafs die Respiration bei den Vögeln die gröfste Ausdehnung hat. Blainville (in den obengenannten Propositions p. 11.) glaubte zwar schon, dafs die Luftsäcke, als keine Gefäfse enthaltend, nicht von Einflufs auf die Luft seyn könnten, und Fuld und Colas bezweifeln ebenfalls, ob die Luft anderswo als in den Lungen der Vögel verändert werde, allein jene Zellen gränzen an vielen Stellen an gefäfsreiche Theile, so wie die hohlen Knochen ja auch Gefäfse haben; jeder thierische Theil verändert ja auch schon die Luft, ohne Rücksicht auf Gefäfse, wovon weiterhin. In den mit verschiedenen Gasarten angestellten Versuchen, worüber ich mich vorzüglich auf J. A. Albers (Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Thiere. Bremen 1802. 4. S. 107 — 111.) beziehe, fand man ja auch, dafs die Vögel nach unterbundener Luftröhre noch einige, ja mehrere Stunden lebten, wenn die durchsägten Luftknochen offen blieben, so dafs atmosphärische Luft eindringen konnte, oder wenn man einen Kolben mit Sauerstoffgas daran befestigt hatte, während dagegen darangebrachtes kohlensaures oder Stickgas schnell tödtete. Da die Luftröhre unterbunden war, so scheint es wenigstens, dafs die Lungen allein kaum ausgereicht hätten. Wenn dies aber auch ungewifs seyn mag

was ich gern zugebe, so hat Colas doch bestimmt Unrecht, wenn er die Lungen der Vögel selbst so grofs hält, als die der Säugthiere: ich mag auf das Verhältnifs derselben zum Körper überhaupt, oder zu der Brust allein sehen, so sind die Lungen der Vögel durchaus kleiner zu nennen. — Mit Recht kann man wohl das Athemholen der Vögel während des Fluges oft als sehr gestört ansehen, da hilft wohl der übrige Luft haltende Apparat aus.

Wenn einige den Vögeln ein Zwerchfell zuschreiben wollen, so scheint mir das mehr ein Wortstreit, da die kleinen Muskeln allgemein bekannt sind, welche von einigen dafür genommen werden, die auch allerdings auf die über die Lungen gehende Pleura wirken können, allein doch nirgends die Brust von der Bauchhöle trennen, so dafs die Luft sogleich in die Lungen und die Luftsäcke des Bauchs tritt, also zwischen den Räumen dieser beiden Hölen kein Wechsel eintritt, wie bei den Säugthieren.

Indem nun aber durch die Erweiterung der Brust und die Einwirkung jener kleinen Muskeln die Lungen selbst erweitert werden, strömt die Luft in die Lungen, und durch diese in die Luftzellen und Luftknochen. Dadurch wird aber wohl die in diesen enthaltene und durch den noch so kurzen Aufenthalt darin erwärmte und mithin verdünnte Luft, wenigstens zum Theil verdrängt, und mit der übrigen Luft ausgeathmet. Auf eine andere Art können wir uns wenigstens schwerlich erklären, wie die Luft in den Knochen erneut wird.

Eine reiche Litteratur über das Athmen der Vögel findet sich in Tiedemann's trefflicher Zoologie. Hinzuzufügen habe ich noch: Lehmann Fuld De organis quibus aves spiritum ducunt. Wirceb. 1826. 4. mit ill. Abbild. und Colas Essai sur l'organisation du poumon des oiseaux. Im Journal complémentaire T. 23. p. 97 — 108. und p. 289 — 302.

Wir hatten schon früher von Nitzch sehr schöne Untersuchungen über die pneumatischen Knochen der Vögel in seinen Osteographischen Beiträgen zur Naturgeschichte der Vögel (Lpz.

1811. 8. S. 1 — 62.) erhalten; kürzlich haben wir von ihm einen interessanten Nachtrag bekommen, in Meckel's Archiv für 1826. S. 618 — 625., wo er nämlich bemerkt, dafs alle Knochen der Extremitäten bei der Gattung Buceros Luft führen!

Anm. 4. Die Lungen der Amphibien sind mehrentheils von grofsem Umfang, allein von einer geringeren Dichtigkeit als bei den Vögeln, selbst wenn sie am zusammengesetztesten sind, wie bei den Schildkröten und Krokodilen. Der Bronchus öffnet sich in die Lunge, verzweigt sich aber nicht in derselben. Bei einigen Eidechsen, z. B. dem Chamäleon, legt sich die Lunge mit fingerförmigen Fortsätzen zwischen die Rippen, allein sie ist ringsum geschlossen, wie bei den Säugthieren. Bei den Schildkröten bildet sie eine grofse Menge kleinerer und gröfserer Zellen, die aber alle in einander gehen, und man begreift daher nicht, wie Magendie (Physiologie T. 2. p. 309.) diesen Bau der Schildkrötenlungen hervorheben konnte, um darnach das Respirationsorgan des Menschen zu schildern, das nicht die geringste Ähnlichkeit damit hat. Bei den andern Amphibien werden die Zellen immer sparsamer, so dafs sie bei den Fröschen nur Netze an der innern Wand der sackförmigen Lungen bilden, und bei dem Proteus zeigen sich die letzten als dünnhäutige Schläuche. Bei den Schlangen kommt gewöhnlich nur eine, sehr lange Lunge vor, doch haben manche, als z. B. viele Arten der Gattung Anguis, und die Riesenschlange zwei Lungen. Das Zwerchfell fehlt allen Amphibien, allein bei den Schildkröten und bei Rana Pipa legt sich an jede Lunge ein breiter dünner Muskel, vermöge dessen sie wohl erweitert werden kann.

Die sämmtlichen Frösche (Hyla, Rana, Bufo) und Salamander sind, wenn sie aus dem Ei schlüpfen, mit Kiemen versehen, und behalten dieselben kürzere oder längere Zeit; der Proteus, der Axolotl und die Sirene behalten sie hingegen ihr ganzes Leben hindurch, und haben also eine doppelte Respiration. Doch habe ich bei dem Proteus gesehen, dafs die mittelst der Kiemen nur unbedeutend ist, so dafs er bald stirbt, wenn man ihn der Lungenrespiration beraubt, z. B. in einer

Flasche, wo er nicht den Kopf über den Wasserspiegel bringen kann; er steckt zwar nicht so oft den Kopf in die Luft, als die Wassersalamander, mufs es indessen immer von Zeit zu Zeit thun.

Vergl. Cuvier Recherches anatomiques sur les reptiles regardés encore comme douteux. In Humboldts Recueil T. I. p. 93 — 126. P. Configliachi e Mauro Rusconi Del proteo anguino di Laurenti. Pavia 1819. 4. Des letzteren: Descrizione anatomica degli organi della circolazione delle larve delle salamandre. das. 1817. 4. Adph. Fr. Funk De Salamándrae terrestris vita evolutione formatione. Berl. 1827. fol. C. Theod. Ern. de Siebold De salamandris et tritonibus. Berl. 1828. 4.

Es ist schon §. 429 Anm. 1 von ihrem Athemholen gesprochen, und ich will hier hinzufügen, dafs die Lungen, wenn sie mit Luft angefüllt sind, auch bei ganz geöffnetem Körper so angefüllt bleiben und nicht zusammenfallen, wie die Lungen der Säugthiere, weil die Glottis dem Druck widersteht, der auf die Lungen wirkt; so wie aber mit einer Nadel hineingestochen wird, so dringt die Luft heraus, die Lungen fallen zusammen und füllen sich nicht wieder.

Anm. 5. Die Fische athmen erstlich ohne Ausnahme durch Kiemen, zweitens aber besitzen sehr viele von ihnen in der Schwimmblase ein, wenn auch geringes Hülfsorgan.

Die Familien der Hayfische und Rochen haben in der frühesten Zeit ihres Lebens accessorische oder äufsere Kiemen, die als zarte Fäden aus den Kiemenspalten hervorhängen; vier gewöhnlich aus jeder Kieme, also vierzig im Ganzen. Bloch's Squalus ciliaris (Systema Ichthyologiae. Berol. 1801. S. p. 132. tab. 31. ist ein solcher Foetus, aber mit aufserordentlich langen Kiemen, wie ich sie weder bei Torpedo und Rhinobatus, noch sonst bei Squalus und Pristis kenne. Bei dem Abbé Chierghin in Chioggia habe ich im März 1817 eine schon alte, aber sehr hübsche Zeichnung eines solchen Foetus der Torpedo marmorata gesehen, und er scheint die Sache wohl zuerst gekannt zu haben. J. Macartney hat im Journal de Physique T. 86.

1818. p. 157. unter dem 26. Jul. 1817. bemerkt, dafs er sie schon vor ein Paar Jahren untersucht habe, giebt aber eine äusserst rohe, und unbrauchbare Figur davon. Meckel hatte mir schon 1815. seine Vermuthung geäufsert, dafs die Fäden des Squalus ciliaris Foetuskiemen seyn möchten und ich untersuchte sie hierauf am 24sten April desselben Jahres unter dem Mikroskop, und fand in der Mitte eines jeden Fadens ein Längsgefäfs von dem überall nach beiden Seiten kleine Gefäfse im rechten Winkel abgingen und sich in einer aus kleinen Kügelchen bestehenden Masse verloren. Jeder Faden ist an dem freien Ende stumpf und etwas verdickt, und das Gefäfs daselbst gewunden. Frisch habe ich sie nicht untersucht.

Unter den Gräthenfischen ist die Gattung Heterobranchus Geoffr. wegen der traubenförmigen Organe merkwürdig, die am dritten und vierten Kiembogen hängen, und eigenthümliche Nebenkiemen zu bilden scheinen. Bei einem andern ägyptischen Fisch, Sudis aegyptiaca, hat Ehrenberg ein sehr grofses, spiralförmiges, nervenreiches Organ entdeckt, dafs mit seinem Ende deutlich in die Kiemen übergeht, und daher auch wohl zu diesen gehört, so räthselhaft das sonst seiner Gröfse nach scheint Im zweiten Heft seiner reichhaltigen naturhist. Bemerkungen wird Ehrenberg eine Beschreibung und Abbildung davon geben.

Der Übergang der Arterien in die Venen und ihre Ausbreitung auf den Kiemen ist in den Werken auseinandergesetzt die §. 426. Anm. 1. genannt sind.

Was die Schwimmblase der Fische aber betrifft, so ist sie wohl allerdings in der Hauptsache ein Mittel, das specifische Gewicht derselben mit dem umgebenden Medium in Gleichgewicht zu bringen, worauf schon früher gesehen ward, und was la Roche in seinen trefflichen Untersuchungen (Obss. sur la vessie aërienne des poissons. Annales du Musé T. XIV. p. 184 — 217. p. 245 — 289.) auf das gründlichste dargethan hat. Bei den fliegenden Fischen ist sie auch sehr grofs. Dafs sie als Schwimmwerkzeug nicht unentbehrlich ist, mufs man

auch zugeben, denn nach Humboldt's Versuchen ebten und schwammen noch einige Fische nach zerstochener Schwimmblase, allein dennoch möchte ich mit Cuvier (das. pag. 165 bis 183.) glauben, dafs die alte Meinung nicht verwerflich sey, von der die Blase gewöhnlich den Namen trägt, denn wo die Schwimmblase fehlt, da haben die Fische entweder kräftige Muskeln, und leichte Bewegung grofser Flossen, oder sie leben an seichten Ufern, im Schlamm u. s. w. Keinem aber möchte ich zugeben, dafs die Blase gar nichts mit der Respiration zu thun habe, denn der so verschiedene Gehalt der Luft in derselben deutet zu sehr darauf hin. Bei den Fischen nämlich, die in grofser Tiefe des Meeres leben, ist nach Biot's und Anderer Untersuchungen die Menge des Sauerstoffs in der Blase bedeutend gröfser, während das Wasser in jener Tiefe daran viel ärmer ist: die Fische dürfen aber nach Humboldt's und Provençal's trefflichen Versuchen über das Athmen der Fische (Recueil d'Obss. de Zool. et d'Anat. comp. T. 2. p. 194—216), sehr viel jenes Stoffs. Dies, dünkt mich, ist ein sehr wichtiger Umstand, der nicht dadurch entkräftet wird, dafs es uns unbegreiflich ist, wie die Luft in der Blase abgesondert wird, wo sie durch keinen Gang von aufsen eindringen kann, und wie sie erneut wird. Über einiges dahin Gehörige wird im nächsten Abschnitt die Rede seyn. — Der merkwürdigen Verbindung endlich, welche die Schwimmblase mit den Gehörwerkzeug mehrerer Fische eingeht, ist §. 299. gedacht worden.

Gotthelf Fischer Versuch über die Schwimmblase der Fische. Lpz. 1795. 8. G. R. Treviranus Über die Verrichtung der Schwimmblase bei den Fischen. In dessen Vermischten Schriften 2. B. S. 156—172. Aemil Huschke Quaedam de organorum respiratoriorum in animalium serie metamorphosi et de vesica natatoria piscium. Jen. 1818. 8.

Anm. 6. Bei den wirbellosen Thieren (mit Ausschlufs der eigentlichen Insekten, wo wir Respirationsorgane kennen, stellen sie sich bald als offene Kiemen dar, wie z. B. bei den Crustaceen, bei den Cephalopoden, vielen Gasteropoden, Acephalen

und Strahlthieren; bei andern bilden sie Säcke, die wiederum zum Theil in einiger Hinsicht den Lungen etwas ähnlich sind, wie bei denjenigen Gasteropoden, die auf dem Lande leben, und in ihren Lungensack nur Luft aufnehmen, wie auch mit den analogen Säcken der Arachniden der Fall ist; in anderer Hinsicht aber doch am besten Kiemensäcke genannt werden, da sie offenbar mit den aus dem Wasser luftschöpfenden Kiemensäcken der Annulata, als z. Aphrodite, Hirudo, der Ascidien, und selbst unter den Fischen mit den Lampreten, der Myxine u. s. w. zu vergleichen sind. Die Lungen haben immer einen besondern Apparat zur Aufnahme der Luft, als den Kehlkopf und die Luftröhre, deren Abwesenheit die Kiemensäcke um so mehr als solche betrachten läfst, da ihre Form endlich ganz in die der Kiemen übergeht. Ja man könnte sagen, sie wären, wenigstens zum Theil, nur Organe, welche die Hautrespiration vergröfserten, welche letztere endlich wohl allein bei den Thieren übrig bleibt, wo wir keine Respirationsorgane auffinden können.

Anm. 7. Die Insekten stehen hinsichtlich ihres Athmens sehr einzeln da. Bei allen den andern Thieren nämlich, wo wir Respirationsorgane kennen, wird in diesen das Blut verändert, und diese Veränderung ist das Wesentliche der Functation. Bei den Insekten hingegen wird die Luft, welche durch die Stigmata aufgenommen ist, in die Tracheen und von diesen in den vielfachsten Verzweigungen zu allen Organens selbst gebracht. Man kann die Stigmata zur Noth mit den Eingängen zu den Kiemensäcken vergleichen, allein da von jenen aus die Tracheen sich verbreiten, diese hingegen geschlossen sind, so ist diese Zusammenstellung von nicht gröfserem Werth, als die, wo man die blasenförmigen Erweiterungen der Tracheen bei Käfern, Dämmerungsvögeln u. s. w. mit Lungen vergleicht.

Wenn die Luft bei den Vögeln aus den Lungen in die Luftzellen und aus deren Gängen in die Knochen tritt, so ist das doch nicht so viel, als wenn die Luft bei den Insekten an alle und jede Theile ihres Körpers geführt wird, um auf die-

selben einzuwirken. Es ist also eine sehr durchgreifende Respiration.

Wo der Körper der Insekten wärmer ist, als die ihn umgebende Luft, da ist das Erneuen der im Körper erwärmten und verdünnten, also von der kälteren eintretenden leicht zu vertreibenden Luft, nicht schwer zu begreifen; wie wir ja auch auf ähnliche Weise das Erneuen der Luft in der Paukenhöle durch die Eustachische Röhre, oder in den Luftknochen der Vögel erklären. Wo aber die Temperatur der äufsern Luft wärmer ist, als die des Körpers der Insekten, da mufs doch auch diese Verschiedenheit eine Strömung bewirken, obgleich vielleicht die Erneuung schwieriger ist. Dafs die eingedrungene Luft, wie Einige wollen, in den feinsten Tracheen zersetzt, und gar nicht als Luft wieder ausgestofsen werde, ist sehr schwer zu glauben, denn welche andere Excretionen würde das nicht voraussetzen, und von solchen wissen wir doch nichts. Es mag aber wohl die Erneuung sehr langsam geschehen.

Chr. Lud. Nitzsch Comm. de respiratione animalium. Vitemb. 1808. 4. Derselbe über das Athmen der Hydrophilen in Reil's Archiv X. S. 440 — 58. — J. Fr. Lud. Hausmann De animalium exsanguium respiratione. Hannover 1803. 4. — Franc. Loth. Aug. Wilh. Sorg Disqu. physiologicae circa respirationem insectorum et vermium. Rudolst. 1805. 8. — Curt. Sprengel (et Ge. Fr. Kaulfufs) Comm. de partibus quibus insecta spiritus ducunt. Lips. 1815. 4. — Marcel de Serres über das Athmen der Insekten Ann. du Mus. T. 17. p. 84 — 88. p. 428. sq.

§. 434.

Es ist schon oben des grofsen Bedürfnisses des Athemholens gedacht worden: dasselbe ist so grofs, dafs ein Taucher nicht leicht über eine Minute unter Wasser bleiben kann; Cordiner (Description of Ceylon. Bibl. Britt. T. 39. p. 194.) sagt auch, es sey ohne

Beispiel, dafs ein Taucher über zwei Minuten unter Wasser geblieben wäre. Haller (III. p. 268.) bringt ebenfalls Zeugnisse dafür bei. Wenn Menschen längere Zeit im Wasser gelegen haben und dennoch gerettet sind, so ist dies auf eine andere Weise zu erklären: sie fielen nämlich vielleicht asphyctisch hinein, oder sie kamen zwischendurch wieder empor und schöpften etwas Luft; doch habe ich auch selbst dabei nie gesehen, dafs irgend Jemand gerettet wäre, der eine halbe Stunde im Wasser gelegen hatte.

Es ist aber nur die atmosphärische Luft, welche das Leben auf die Dauer erhalten kann, alle andern Gasarten sind dazu unfähig. Sie ist sich aufserordentlich gleich, und sie mag über dem Meer, oder auf dem Lande, im Thal oder auf Bergen geschöpft seyn, überall besteht sie aus einem Gemisch von ungefähr einundzwanzig Theilen Sauerstoffgas und neunundsiebenzig Stickstoffgas. C. Despretz (Traité élémentaire de Physique. Ed. 2. Paris 1827. 8. p. 800.) hat sie 1822 und 1826 untersucht: in dem einen Versuche bestand sie aus 20,99 Sauerstoffgas und 79,01 Stickstoffgas; in dem andern aus 21,01 zu 78,99; in dem dritten aus 21,02 zu 78,98. Das Mittel davon ist dasselbe, als es Alexander von Humboldt und Gay-Lussac 1805 erhielten, und Despretz schliefst daraus, dafs, wenn die atmosphärische Luft eine Veränderung erleidet, diese zu gering sey, um in einem

Zeitraum von einundzwanzig Jahren bemerkbar zu werden.

Es mufs also, was die thierischen Körper durch Athemholen und Ausdünstung, was so viele Ausflüsse von Sümpfen u. s. w. beständig in dem Verhältnifs jenes Gemisches ändern, und das Schädliche, was noch hinzukommt, durch die bewegten Wasser, durch die Strömungen der Luftschichten, durch die Vegetation der Gewächse und andere von uns nicht erkannte Hülfsmittel wieder ausgeglichen und gut gemacht werden, so dafs die Erde den Thieren immer bewohnbar bleibt, deren Leben ohne Athmen nicht gedacht werden kann.

Anm. Aufser den Thieren, deren Athemwerkzeuge wir kennen, giebt es andere, bei denen wir nichts von der Art wahrnehmen, ohne dafs wir jedoch deswegen berechtigt wären, ihnen das Athmen, oder etwas dem Analoges, abzusprechen. Spallanzani (Rapports de l'air avec les êtres organisés. Par Jean Senebier. T. 2. Genève 1807. 8. p. 243—256.) sprach zwar von Thieren, die ohne Athmungswerkzeuge wären, und doch auf eine ähnliche Art die Luft veränderten, wie diejenigen, welche sie besäfsen: unglücklicher Weise aber meinte er damit die Regenwürmer, deren Respirationsorgane uns jetzt hinlänglich bekannt sind. Dagegen hat er das Verdienst (daselbst und in seinen Mémoires sur la respiration. Genève 1803. 8.) gezeigt zu haben, dafs alle thierische Theile, selbst die Schaalen der Mollusken, auf eine mit dem Athemholen analoge Art die Luft verändern. Wie bei so vielen Thieren weder die Muskel-, noch die Nervensubstanz geschieden sind, so kann bei ihnen auch vielleicht statt eigener Werkzeuge des Athemholens das hinlänglich seyn, was die Oberfläche ihres Körpers anziehend und ausscheidend bewirkt.

Der

Der Aufenthalt der Eingeweidewürmer im Darmkanal, in Eingeweiden, z. B. in den Nieren, der Harnblase, der Leber, dem Gehirn, in geschlossenen Blasen, also an Orten, wo keine respirable Gasarten vorkommen, während andere in den Lungen der Säugthiere und Amphibien, in der Schwimmblase der Fische leben, zeigt offenbar, dafs das Athemholen bei ihnen von geringer Bedeutung seyn müsse, denn sonst wäre wohl mehr Gleichförmigkeit darin, wie es z. B. bei den höheren Thieren ist, die ohne Zugang der atmosphärischen Luft nicht leben können. Man sollte daher glauben, dafs z. B. in den Gallengängen blos eine Veränderung der Flüssigkeiten an der Oberfläche der Würmer geschehen könnte, und dafs, was ihnen zur Nahrung dient, für ihr geringes Leben keiner weitern Veränderung bedarf.

Wo eigene Athmungswerkzeuge sind, da finden wir sie unentbehrlich, und alle anderen Hülfsmittel können sie nicht ersetzen. Einem Menschen, einem Säugthier, einem Vogel, deren Luftröhre verhindert ist, athmosphärische Luft in die Lungen zu führen, hilft die Hautrespiration zu nichts, sondern ihr Tod ist entschieden. W. F. Edwards (De l'influence des agens physiques sur la vie. Paris 1824. 8. p. 72.) schnitt einigen Fröschen die unterbundenen Lungen weg, und setzte die Thiere auf eine feuchte Erde, wo sie dreiunddreifsig bis vierzig Tage lebten. Man weifs aber auch, wie wenig diesen Thieren überhaupt die Respiration ist, und mit welchem geringen Athem sie auskommen können. Da er die Lungen unterbunden, und also natürlich unter dem Bande abgeschnitten hatte, so machte der obere Theil derselben eine geschlossene Höle, und es waren also nur kleinere Lungen, mit denen die Frösche lebten. Auf die Hautrespiration würde ich hier wenig geben, der Verfasser erzählt auch selbst (S. 77.) die Beobachtung, dafs ein Frosch, der sich nicht mit der Oberfläche seines Körpers aus dem Wasser erheben konnte, dessen Lungenrespiration aber nicht gehindert war, viertehalb Monate lebte. Ich habe auch oben

(§. 433. Anm. 3.) schon erwähnt, wie wenig dem Proteus die Kiemen helfen, wenn er nicht mit den Lungen athmen kann.

Eben so wenig möchte ich daher Humboldt beistimmen, wenn er in seinen Versuchen mit Schleyen (Cyprinus Tinca, a. a. O. S. 110.), deren Köpfe mit Kork und Wachstuch umgeben über einem cylindrischen Glase standen, während ihre Körper in dem Wasser desselben hingen, das fünfstündige Leben derselben der Hautrespiration zuschreibt, wo nämlich die Haut die dem Wasser beigemischte atmosphärische Luft zersetzt hätte. Ich habe zwei grofse Schleyen (von funfzehn bis sechzehn Zoll) ganz trocken hingelegt und nach fünf Stunden lebten sie beide noch, obgleich sie zuletzt die Kiemenrespiration nur sehr mühsam und selten ausübten; hierauf wurden sie in Wasser gelegt; der eine Fisch ward todt im Wasser gefunden, der andere lebte aber noch am andern Morgen, und mufste wieder vier Stunden im Trocknen zubringen, wo ich ihn wieder in Wasser legen liefs, hernach aber nicht Zeit hatte, den Versuch fortzusetzen. In jenen Versuchen war ja auch die Kiemenrespiration in der Luft nicht aufgehoben, in den letztern aber war gewifs an dem trocknen Körper keine Hautrespiration. Es ist übrigens wunderbar, wie verschieden das Vermögen der Fische ist, in der Luft zu athmen: die Heringe z. B. sterben gleich, so wie sie dem Wasser entnommen sind; die Aale können tagelang auf dem Trocknen leben, so auch, wie oben (§. 348.) erwähnt ist, die Perca scandens, vom Uranoscopus scaber sollte ich auch so etwas erwarten; ich kenne wenigstens keinen Seefisch, der ein zäheres Leben hätte.

Ich kann auch daher unmöglich so viel auf die Darmrespiration des Schlammpeitzkers (Cobitis fossilis) geben, als Erman in seinen trefflichen Beobachtungen über die Schwimmblase (In Gilbert's Annalen B. 30. S. 140 — 159.) gethan hat. Ich habe wenigstens jenen Fisch in einem grofsen Glase öfters mehrere Stunden lang auf dem Boden ruhig liegen und sich blos der Kiemenrespiration bedienen sehen: das könnte nicht seyn, wenn die sogenannte Darmrespiration so nöthig wäre. Ist er

hingegen unruhig gemacht, im engen Glase, mit mehreren zusammen, so geschieht es öfterer, dafs er Luft schluckt und gleich darauf eine Luftblase durch den After von sich giebt. Sollte es nicht die Kiemenrespiration verstärken sollen, und dafs dabei Luft in den Darm käme? Dieser ist kurz und ich finde nicht mehr Gefäfse bei ihm, als an dem Darm anderer Fische, und ich sollte glauben, die Verdauung gäbe ihm genug zu thun. Wie ganz anders ist der Gefäfsreichthum der Kiemen!

M. W. Plagge (Meckel's Archiv 5. B. S. 89 — 96.) nimmt bei dem Menschen eine Darmrespiration an, und glaubt sogar, dafs die peristaltische Bewegung des Darms sie bezeichne, allein betrachten wir die damit gänzlich streitende Beschaffenheit der Luft im Darmkanal (§. 413.), die Anhäufung des Chymus, Chylus, des Koths und Schleims an den Wänden des Darms, wie sollte da eine solche Veränderung statt finden können, als in den Lungen, wo in den zartesten Häuten der Bronchienenden microscopische Gefäfse in den dichtesten Netzen ausgebreitet und der atmosphärischen Luft beständig überall zugängig sind. So wie die Lungen afficirt sind, wird das Athmen erschwert und nichts Anderes hilft aus. Das kohlensaure Gas hebt alles Athmen auf und alle Thiere werden dadurch erstickt: in den Darm hingegen wird es sehr viel gebracht und bekommt dem Körper sehr gut, wie die Säuerlinge, Selters-Wasser u. s. w. hinreichend beweisen. Dies gilt auch gegen Kriemer, §. 404. Anm. 1. Man begreift kaum, wie so etwas hat im Ernst behauptet werden können.

§. 435.

Die Menge der atmosphärischen Luft, welche bei dem Einathmen in die Lunge gezogen, so wie derer, welche jedesmal ausgeathmet wird, ist bei den verschiedenen Menschen sehr verschieden und dies kann nicht anders seyn. Die kleinen Lungen der Kinder werden allmählig gröfser, allein manche

Menschen haben, selbst wenn ihr Wachsthum gänzlich beendigt ist, eine oder beide Lungen kleiner als gewöhnlich; sie können ferner durch ehmalige Krankheitszustände theilweise, oft in sehr grofser Ausdehnung, gegen die Aufnahme der Luft geschlossen und unbrauchbar seyn, und wir finden wenige Leichen alter Menschen, in denen die Lungen völlig gesund wären, selbst von der Farbe abgesehen, wovon hernach.

Ein sehr achtungswerther Naturforscher, Abildgaard (Nord. Archiv. 1. B. S. 2.) sagte, dafs er durch Versuche an sich selbst, dessen Brust zu den kleinen gehöre, gefunden habe, dafs er bei jedem Athemzuge drei Kubikzoll Luft einathme. Späterhin (das. S. 205.) bestätigte er, dafs er bei ruhigem Athemholen jedesmal nur drei Cubikzoll Luft auffange; bei jedem sechsten oder siebenten Zuge schöpfe er jedoch etwas tiefer, so dafs fünf bis sieben, zuweilen auch wohl funfzehn Kubikzoll eindrängen. Durch sechzehn auf einander folgende Züge, deren jeder so tief war, dafs sie kein drükkendes Gefühl hinterliefsen, habe er bald vierzig, bald achtundsiebenzig, bald neunzig, höchstens sechsundneunzig Kubikzoll ausgeathmet, also jedesmal drei bis sechs. Er fügt jedoch selbst hinzu, dafs Herholdt, der eine geräumige Brust habe, jedesmal zwanzig bis neunundzwanzig Kubikzoll athme. M. F. Keutsch (Diss. de actione Gas oxygenii per pulmones respirati. Havn. 1800. Nord. Arch. II. 1. S. 184.) will in seinen an sich, doch viel-

leicht, wie er selbst gesteht, nicht mit hinlänglich genauen Werkzeugen, angestellten Versuchen, auch nur sechs bis zwölf Kubikzoll eingeathmet haben.

Edmund Goodwyn (The connexion of life with respiration. Lond. 1788. 8.) glaubte zwar auch zuerst in seinen Versuchen (S. 29.) nur zwei bis etwas über drei Kubikzoll Luft für das jedesmalige Athmen annehmen zu müssen, sah jedoch nachher ein, dafs die geringe Menge von der Schwierigkeit herrühre, womit aus der von ihm gebrauchten Maschine geathmet ward, und er nahm hernach ungefähr vierzehn Kubikzoll an. In vier, natürlichen Todes, also nach dem Ausathmen gestorbenen Subjecten, fand er, dafs die Lungen bei dem einen 120, bei dem andern 102, bei dem dritten 90, bei dem vierten 125 Kubikzoll Luft hielten, so dafs er die Mittelzahl davon als 109 annimmt, und jene 14 Kubikzoll beim Einathmen hinzugerechnet, im Ganzen also 123 Kubikzoll. In den Lungen von Gehängten, die vor dem Tode stark einathmen sollen, fand er dagegen in dem einen Falle 272, in dem andern 250 und in dem dritten 262 Kubikzoll.

C. Menzies (A dissertation on Respiration. Edinb. 1796. 8.) athmete selbst zweiundvierzig Kubikzoll aus. Bei einem Mann, dessen Puls 64 bis 65 Male in der Minute schlug, und der 14 oder $14\frac{1}{2}$ Male in eben der Zeit athmete, betrug die gewöhnliche Menge jedes Athemzugs 46,76 Kubikzoll, und in einer andern Reihe von Versuchen 46,55. Bei einem andern Mann, der in der Minute

achtzehn Male athmete und 72 Pulsschläge hatte: 40,781. Menzies nimmt daher 43,77 als die Mittelzahl an. Manche Menschen, sagt er, können nach einem gewöhnlichen Ausathmen noch 70 Kubikzoll aus der Luft treiben, und er glaubt daher (S. 32.) dafs die Lungen 219 Kubikzoll Luft fassen können, und nach einem gewöhnlichen Ausathmen noch 179 Kubikzoll Luft enthalten.

Sehr viel geringer fanden W. Allen und W. H. Pepys (Philos. Transact. 1808. p. 280.) den Betrag der respirirten Luft bei dem Mann, den sie bei ihren Versuchen gebrauchten, und der neunzehn Male in der Minute athmete, nämlich sechzehn bis siebenzehn Kubikzoll, doch gestehen sie selbst, dafs dies nach den Individuen sehr abweichend seyn müsse. Nach ferneren Versuchen (Philos. Transact. 1809. p. 409.) nehmen sie die Menge der Luft, die nach dem Ausathmen in den Lungen zurückbleibt zu 103 Kubikzoll an; nach einer Ausmessung im Leichnam aber zu 108 Kubikzoll, und scheinen hierauf das mehrste Gewicht zu legen, denn sie geben unter den Resultaten ihrer Versuche S. 428 an, dafs die Lungen eines Mannes von gewöhnlicher Gröfse nach dem Tode über hundert Kubikzoll Luft halten.

Die mehrsten neueren Schriftsteller haben den von Allen und Pepys angegebenen Verhältnissen das gröfste Zutrauen geschenkt und für die gewöhnliche Respiration mag die Annahme auch gültig seyn, so wie sie bei Weibern und Kindern noch

kleiner seyn wird; dagegen kommen zwischen den kleineren Athemzügen von Zeit zu Zeit gröfsere vor, und ich sollte glauben, Menzies hätte für die geräumige Brust eines gesunden, arbeitenden Mannes nicht zu viel angegeben. Nach den oben angegebenen Versuchen scheint auch bei seltnerem Athmen von gesunden Menschen ein gröfseres Volum Luft eingezogen zu werden. Ist ein Hinderniſs da, so wird weniger geathmet, allein das Bedürfniſs kehrt desto eher wieder und das Athmen wird schneller.

Übrigens versteht es sich von selbst, daſs es immer nur ein Theil der in den Lungen befindlichen Luft ist, welcher ausgeathmet wird, und daſs es daher wohl einer geraumen Zeit bedarf, ehe alle die zugleich in den Lungen vorhandene Luft gänzlich weggeschafft wird. Coutanceau (Révision des nouvelles doctrines chimico-physiologiques suivie d'expériences relatives à la respiration. Paris 1814. 8. p. 295.) spricht von der Meinung der Physiologen, daſs die Luft in den Lungen in vier Athemzügen gänzlich erneut werde, und wandte dies mit Nysten an, wie sie Versuche mit dem Athmen des Stickstoffgases machten: allein ich sollte denken, daſs sich dies erstlich durch nichts bestimmen lasse, daſs aber zweitens zur völligen Erneuung gewiſs mehr Athemzüge nothwendig sind. Daſs sie aber so allmälig geschieht, ist gewiſs etwas sehr wohlthätiges, weil sonst die Veränderungen leicht gewaltsam, besonders auf empfindlichere Lungen, einwirken könnten.

Anm. Die Schriftsteller, z. B. Goodwyn, haben bei ihren Angaben der Capacität der Lungen und der Menge darin befindlicher Luft schon zum Theil darauf Rücksicht genommen, dafs die Luft in dem warmen Körper ausgedehnt wird, ein Kubikzoll eingeathmeter Luft in den Lungen also etwas mehr Raum einnimmt. Vergl. §. 439.

§. 436.

Dafs die athmospärische Luft durch das Athmen verändert werde, und dafs eine stete Erneuung derselben nothwendig sey, mufste man sehr früh einsehen, und man verglich daher die Luft mit den Nahrungsmitteln, ohne welche kein thierischer Körper bestehen kann, und belegte sie selbst mit dem Namen pabulum vitae. Wenn man ein Säugthier oder einen Vogel unter eine mit atmosphärischer Luft gefüllte Glasglocke setzt, so sieht man, wie das Thier früher oder später, ängstlich, und sein Athemholen beschwerlich wird, bis es umsinkt; bringt man ihm früh genug neue atmosphärische Luft, so erholt es sich wieder, sonst geht die Asphyxie in den Tod über. Was bei den warmblütigen Thieren nicht lange ertragen wird, das tragen die übrigen Thiere freilich länger, aber alle ohne Ausnahme, mit denen bis jetzt hat experimentirt werden können, mögen sie in der Luft oder im Wasser leben, finden endlich ihren Tod, wenn ihnen keine neue atmosphärische Luft zugängig ist.

Erklären konnte man sich den Vorgang freilich nicht eher, als bis man die Zusammensetzung der atmosphärischen Luft und den Unterschied der ein-

geathmeten und ausgeathmeten Luft kannte, und erst seit Priestley, Scheele und Lavoisier jene Gasarten entdeckten, und der Letztere die Entdeckung auf das Glücklichste anwandte, ward über einen der dunkelsten Theile der Physiologie ein wohlthätiges Licht verbreitet, das durch die Forschungen neuerer Physiker immer gröfseren Glanz erhält.

Ohne alle Ausnahme fand man, dafs die ausgeathmete Luft weniger Sauerstoffgas enthält, als die eingeathmete, und eben so ohne alle Ausnahme, dafs ein neuer Bestandtheil hinzugekommen ist, nämlich kohlensaures Gas. In welchem Verhältnifs aber dies Hinzugekommene und jener Verlust stehen, darüber ist sehr viel gestritten. Einige nämlich, wie früher Lavoisier selbst, wie Allen und Pepys, Creve und Andere, glaubten, dafs aller fehlende Sauerstoff zur Bildung der ausgeathmeten Kohlensäure verwandt sey, dagegen haben die mehrsten übrigen, namentlich selbst Lavoisier in der Folge (in seinen Arbeiten mit Laplace), und neuerlich Despretz nach seinen äufserst zahlreichen, mehr als zweihundert, Versuchen, gefunden, dafs nur ein Theil des verlorenen Sauerstoffs die Kohlensäure gebildet habe, und ein anderer Theil desselben an das Blut gegangen sey, und zwar, wie es scheint, zur Verbindung mit Hydrogen und dafs dadurch die in der ausgeathmeten Luft befindlichen Wasserdämpfe entstehen.

Eben so ist es lange sehr streitig gewesen, wie

sich der Stickstoff bei dem Athmen verhalte. Allen und Pepys nahmen mit Lavoisier an, dafs eben so viel Stickstoff aus- als eingeathmet werde, so wie auch Erasm. Emil. Bruun (De ratione, quae inter azoticum aëris atmosphaerici et respirationem humanam intercedit. Hafn. 1815. 8.) damit übereinstimmte. Andere Experimentatoren hingegen, wie Spallanzani, Humboldt und Provençal, so auch H. Davy, fanden, dafs ein Theil des eingeathmeten Stickstoffs absorbirt werde, die ausgeathmete Luft davon also weniger enthalte; Andere, wie Berthollet, Nysten, Coutanceau, Dulong und Despretz (p. 799.) nehmen an, dafs jedesmal mehr Stickstoff ausgeathmet werde, als in der eingeathmeten Luft vorhanden war. Despretz (p. 817.) sagt, dafs bei fleisch- und grasfressenden Säugthieren, so wie bei den Vögeln Stickstoff ausgehaucht werde, doch mehr desselben bei den grasfressenden, als bei den fleischfressenden.

Edwards (a. a. O. S. 429.) nimmt sowohl Einsaugung, als Aushauchung des Stickstoffs an, und zwar beide zugleich, doch nach Umständen verschieden, und glaubt auch daher, dafs die verschiedenen Angaben der Schriftsteller sich dadurch erklären lassen. Das letztere hätte allerdings vielleicht etwas für sich, allein dafs ein Stoff zugleich von einem Organ aufgenommen und ausgeschieden werde, ist gegen alle Analogie. Despretz Versuche sind auch zu zahlreich, sie wurden zu allen Jahreszeiten und mit den verschiedensten Thieren angestellt, und ga-

ben immer dasselbe Resultat, so dafs man zu dessen Annahme gezwungen ist.

Wir dürfen also als ausgemacht annehmen: Erstlich, dafs ein Theil des Sauerstoffs der atmosphärischen Luft bei dem Athmen sich mit der Kohle des Bluts verbindet und Kohlensäure bildet. Zweitens, dafs ein anderer Theil des Sauerstoffs an das Blut geht, wo er wahrscheinlich zur Bildung der auszuathmenden Wasserdämpfe verwandt wird. Drittens, dafs bei dem Ausathmen mehr Stickstoff ausgehaucht wird, als bei dem Einathmen in der atmosphärischen Luft vorhanden war.

Anm. 1. Edwards (S. 444.) hat einen Frosch in Wasserstoffgas gebracht und ihn darin $8\frac{1}{2}$ Stunde gelassen, wo er zuerst eine Zeitlang (?) regelmäfsig geathmet haben soll, hernach schwächer athmete und endlich damit aufhörte. In dem Ballon, der 153 Centiliter Wasserstoffgas führte, fand er nach dem Versuche 2,97 Centiliter kohlensaures Gas; diese hätten nicht aus den Lungen kommen können, da Edwards diese vor dem Experiment zusammengedrückt hätte, auch ohne das bei ihrer Kleinheit darin nur eine Spur von Kohlensäure hätte anwesend seyn können. Ich begreife jedoch nicht, dafs Edwards hier erstlich die Ausdünstung ganz bei Seite setzt, denn das Experiment als richtig angenommen, was man kaum glauben sollte, da die Menge der erzeugten Kohlensäure so grofs ist, so hat hier doch kein Athmen statt finden können, und die Kohlensäure kann nur ein Product der Hautthätigkeit gewesen seyn, denn wie wäre es möglich, dafs so viel Kohlensäure in der Zeit aus den kleinen Lungen gekommen wäre; zweitens aber, wenn alles sich richtig verhielte, wie ich nicht glaube, so würde es, wie bei den mehrsten Edwardschen Experimenten auf die menschliche Physiologie keine Anwendung finden, denn die Frösche können ja stundenlang ohne alles Athemholen leben. Wenn er

auch S. 447. nur im Sommer das Ausströmen der Kohlensäure aus der Haut der Frösche annimmt, so hat er das durchaus nicht bewiesen, und ich würde gar nicht darauf Rücksicht genommen haben, wenn ich nicht hätte den Schein vermeiden wollen, als ob ich seine angeblichen Erfahrungen zu erwähnen vermieden hätte. Mir scheint, er habe nirgends Licht gebracht, wo es die menschliche Physiologie betrifft.

Anm. 2. Nysten und Coutanceau (Révision p. 296.) athmeten Stickstoffgas ein und fanden in dem ausgeathmeten Gas sieben bis acht Hunderttheile kohlensaures Gas, wie wenn sie athmosphärische Luft geathmet hätten; ein Hunderttheil davon ziehen sie ab, weil ihr Stickstoffgas schon vor dem Athmen so viel kohlensaures Gas enthielt, allein, da sie nur ein Paar Athemzüge thun konnten, so mochte sich die ausgeathmete Kohlensäure schon vor dem Experiment oder während desselben mit der noch in den Lungen vorhandenen atmosphärischen Luft gebildet haben.

a. Es ist nämlich nichts unwahrscheinlicher, wie auch die Verfasser selbst an andern Stellen zugeben, als dafs sich schon die fertige Kohlensäure im Blut befinden sollte. Nie finden wir, dafs das Blut die Stoffe, welche aus ihm ausgeschieden werden, schon vorher fertig in sich enthält. Ich weifs wenigstens kein Beispiel der Art.

Anm. 3. W. Prout (Beobachtungen über die Menge des kohlensauren Gases bei der Ausathmung zu verschiedenen Zeiten und unter verschiedenen Umständen. Schweigger's N. Journ. Bd. 15. S. 47 — 76.) fand, dafs die Menge des verbrauchten Sauerstoffs und also auch der gebildeten Kohlensäure sich während vierundzwanzig Stunden nicht gleich sind. Das Maximum fand er zwischen zehn Uhr Vormittags und zwei Uhr Nachmittags, oder gemeiniglich zwischen 11 und 1 Uhr; das Minimum fängt nach ihm um achteinhalb Uhr Abends an und dauert fast gleichmäfsig fort, bis drei ein halb Uhr Morgens.

Wenn die Menge des verbrauchten Sauerstoffgases und

folglich der gebildeten Kohlensäure durch irgend eine Ursache vermehrt oder über das natürliche Maafs in einer Periode getrieben wird, so wird sie gleich darauf um so mehr unterdrückt und unter das Maafs heruntergebracht und umgekehrt.

Prout hauchte während der Nacht stets 3,30 Hundertheile kohlensaures Gas aus, gegen Mittag gewöhnlich 4,10.

Nach den Individuen ist Verschiedenheit, auch bei denselben Personen, doch ist sie gering, und Prout konnte die Ursache davon nicht finden. Immer war aber gleichsam durch Oscillation eine Rückkehr zur Norm.

§. 437.

Indem die Kohle des Bluts durch ihre Verbindung mit dem Sauerstoff der atmosphärischen Luft verbrannt oder zur Kohlensäure wird, entsteht eine bedeutende Wärme, so dafs auch schon Lavoisier diese Erfahrung zur Erklärung der thierischen Wärme anwandte, worin ihm Viele mehr oder weniger gefolgt sind und Despretz besonders hat durch seine Versuche die Sache sehr ins Licht gesetzt.

In keinem derselben brachte das Athemholen weniger als sieben Zehntel, noch mehr als neun Zehntel der Wärme hervor, doch ist dabei zu bemerken, dafs jene geringere Menge der erzeugten Wärme sehr junge Thiere trifft, so wie sich weniger Wärme bei den fleischfressenden als bei den pflanzenfressenden Thieren entwickelt, und es sich eben so mit den Vögeln verhält, wenn man sie mit den Säugthieren vergleicht. Ich will nur ein Paar seiner Angaben hersetzen:

Die Wärme eines alten Kaninchens zu hundert

gesetzt, fand Despretz in einem Versuche, dafs davon 68,5 der Entstehung der Kohlensäure und 21,9 der Wasserbildung, mithin 90,4 dem Athemholen anheimfielen.

In einem andern Versuche mit demselben Kaninchen hatte das Athemholen 85,8, nämlich 64,9 durch Bildung der Kohlensäure und 20,9 durch Wasserbildung bewirkt.

Bei sechs Kaninchen, in einem Alter von vierzehn Tagen hatte das Athemholen nur 82,1 Wärme entwickelt, nämlich 58,5 durch Bildung der Kohlensäure und 23,6 durch Wasserbildung.

Bei einer fünfjährigen Hündin hatte das Athemholen 80,8 gebracht; davon 54.9 durch Bildung der Kohlensäure, und 25,9 durch Wasserbildung.

Bei einer Hündin von 7 — 8 Monaten waren 74,1 durch das Athmen entstanden, durch die Bildung der Kohlensäure 49,6, durch die Wasserbildung 24,5.

Bei einem alten Hahn waren 79,7 Wärme gebildet, 60,5 durch die Kohlensäure; 19,2 durch die Wasserbildung.

Bei einer grofsen virginischen Ohreule 77,0 davon 47,4 durch die Kohlensäure, 29,6 durch die Wasserbildung.

Bei vier mit Fleisch genährten Elstern 75,4 davon durch die Bildung der Kohlensäure 57,6 und durch die Wasserbildung 17,8.

Dulong, der Lavoisier's und Laplace's Versuche berechnete, fand hiernach eine etwas ge-

ringere Menge Wärme von dem Athemholen herzuleiten, s. Despretz p. 818.

Es bleiben also ein bis drei Zehntel der thierischen Wärme auf anderem Wege zu erklären und das hält nicht schwer.

Erstlich mufs die Ernährung in allen Punkten zur Wärmebildung beitragen, insoferne nämlich dabei Theile assimilirt und fest werden, mithin latente Wärme frei wird. Zweitens mufs man der Verdauung ihren Antheil daran zugestehen, wenn auch nicht einen so grofsen, als Edw. Rigby (An Essay of the theory of the production of animal heat. Lond. 1785. 8.) annahm. Drittens ist jede Muskelbewegung, jede Nervenveränderung mit einem electrischen Procefs verbunden, und es ist nicht unwahrscheinlich, dafs auch dadurch etwas Wärme entwickelt werden kann, wie auch mit der Abnahme der Nervenkraft sich dieselbe um etwas vermindert, man jedoch kaum das Erkalten der Leiche auf eine directe Weise mit dem Aufhören des Nerveneinflusses zusammenstellen kann. Vergl. B. C. Brodie's Neue Versuche über das Athemholen und den Einflufs des Gehirns auf die Erzeugung thierischer Wärme. Aus Philos. Transact. 1812. in Gilbert's Annalen 1814. St. 1. S. 80. — Extrait d'un Mémoire de M. Chossat sur l'influence du système nerveux dans la production de la chaleur animale. Bull. Philom. 1820. p. 101 — 105.

Vielleicht dafs bei den Thieren von geringer Wärme, wie bei den Amphibien, das so sehr un-

vollkommene Athemholen weniger zur Wärmebildung beiträgt, als die obengenannten Ursachen; bei uns hingegen und allen warmblütigen Thieren, und auch bei den Insekten, sind jene gegen das Athemholen sehr unbeträchtlich, wie schon §. 190. gezeigt ist.

Anm. 1. Man hat zum Theil gegen die Entstehung der Wärme in den Lungen eingewandt, dafs diese, wenn in ihnen so viel Wärme sich entwickelte, wärmer seyn müfsten, als der übrige Körper, allein dabei nicht daran gedacht, dafs diese Wärme sogleich gebunden oder latent wird, wodurch schon der berühmte Franklin (Rigby p. 10.) so wie heruach genauer de Luc und Black (Adair Grawford über die Wärme der Thiere S. 55.) ähnliche Phänomene erklärten. Es ist ein steter Wechsel im Entwickeln und Binden der Wärme im thierischen Körper, unaufhörlicher Verlust und neue Wärme-Bildung. So lange ein Gleichgewicht darin bleibt, empfinden wir keinen Theil wärmer, oder höchstens fühlt sich der blutreichere Theil etwas wärmer an. Sehr leicht kann aber ein Mifsverhältnifs entstehen, so fühlt sich der entzündete Theil heifs, in den Handflächen der Schwindsüchtigen ist oft eine brennende Hitze, und im Gegentheil kann uns etwas kalt scheinen, oder ist wirklich kalt, wie z. B. ein Theil, dessen Arterie unterbunden ist.

Man hat auch zuweilen den Einwurf gemacht, dafs solche Processe, als das Verbrennen der Kohle, oder Bilden der Kohlensäure, etwas zu Gewaltsames sey; als dafs es in einem lebenden Körper vorkommen könne. Das Leben modificirt aber als solche Vorgänge, wie wir auch bei der Electricität sehen, die im thierischen Körper oft die gröfsten Wirkungen hervorbringt, und dabei noch dazu dem Willen unterworfen seyn kann. Wir begreifen nicht die Isolationen der Electricität in unserm Körper, allein das Factum ist da, und wie dort die Wärme gleich gebunden wird, und die Lungen sich nicht wärmer fühlen, so ist hier gleich Herstellung des Gleichgewichts,

dafs

dafs das Electrometer den Zustand der thierischen Electricität nicht angiebt.

Anm. 2. Die Wasserbildung in den Lungen, als chemischen Procefs, will Nysten (Recherches p. 180 und p. 231.) so wenig, wie Coutanceau (Révision p. 64.) zugeben, allein die Menge der ausgehauchten Feuchtigkeit ist doch sehr bedeutend, und wenn die Schriftsteller sagen, dafs das Wasser von der Schleimhaut und Bronchien komme, so wird man doch dabei nicht glauben, dafs fertiges Wasser aus den Lungengefässen kommt, sondern indem ein Stoff aus den Gefäfsen und ein anderer aus der atmosphärischen Luft sich vereinigen, entsteht ein Drittes. Mehr darüber im Abschnitt von der Absonderung.

Anm. 3. Unter den Hülfsquellen der thierischen Wärme führt Despretz (p. 817.) auch das Reiben der Theile an, welches man älteren Physikern wohl nachsehen konnte, allein jetzt, sollte man glauben, wäre nicht mehr davon zu sprechen. Welcher thierische Theil sollte wohl einem Reiben widerstehen können, und wo könnte es wohl statt finden?

Anm. 4. Chaussier hat, wie Coutanceau 1814. (p. 68.) sagte, seit zehn Jahren eine eigene Theorie der Respiration in den Vorlesungen der Med. Facultät zu Paris vorgetragen, welche drei seiner Schüler in ihren Dissertationen (Varin sur les Asphyxies et la respiration. an 10. Guérinet sur la respiration. an 11. und J. M. Dupuy Mém. physiologique sur la respiration 1806.) mit geringen Abweichungen vorgetragen, die wunderlich genug ist. Die eingeathmete Luft soll in den Lungenzellen in kleine Bläschen (Kügelchen) getheilt, mit dem Lungenschleim, welchen sie schäumen macht, gemischt, und vielfach durch die Bewegungen des Ein- und Ausathmens bearbeitet, durch die einsaugenden Gefäfse der Lungen aufgenommen werden. Die Luft, oder wenigstens ihr zum Leben nöthiger Theil, geht durch die einsaugenden Gefäfse der Lungen in den Brustgang, mischt sich darin mit der Lymphe und dem Chylus, und kommt so in die linke Schlüsselbeinvene. So kommt das Luftprincip, noch wenig mit dem Blut gemischt, in die obere

Hohlvene, in das rechte Herz, und durch die Lungenarterie in die Lungen, wo die chemische Vereinigung der Luft und des Bluts vor sich geht, und sich arterielles Blut bildet. Man möchte dabei sagen: quod fieri potest per pauca, non debet fieri per multa. Die Idee übrigens, dafs die einsaugenden Gefäfse der Lungen den Sauerstoff aufnehmen, hat schon B. N. G. Schreger in seiner Diss physiol. system. vasorum absorbent. Leipz. 1793. 4. aufgestellt, s. dessen Schrift: De functione placentae uterinae. Erlang. 1799. 4. p. 57.

Anm. 5. J. B. Wilbrand. (Die Natur des Athmungs-Processes. Frkft a. M. 1827. 8.) stellt in Abrede, dafs es einen Sauerstoff, einen Kohlenstoff u. s. w. giebt, dafs die im Wasser befindliche Luft von den Fischen geathmet wird und setzt dagegen unumstöfslich fest, dafs die dem Wasser (für die Wasserbewohner) oder der Luft (für die Luftbewohner) inwohnende Lichtnatur dem Körper der athmenden Geschöpfe in steter Erneuerung mitgetheilt werde!

§. 438.

Es ist schon oben erwähnt worden, dafs die andern Gasarten das Leben nicht auf die Dauer unterhalten, und insoferne die atmosphärische Luft allein respirabel ist: allein jene unterscheiden sich doch auch sehr wesentlich unter einander, da einige derselben wenigstens für einige Zeit geathmet werden können, andere hingegen zum Athmen völlig untauglich sind, und diese weichen wieder darin von einander ab, dafs einige blos dazu untauglich sind, ohne etwas direct schädliches mit sich zu führen, während die andern gradezu etwas dem Leben Feindliches enthalten.

Da es der Antheil an Sauerstoff allein ist, von dem die dem Leben nothwendigen Veränderungen

bei dem Athmen abhängen, so ist es leicht begreiflich, dafs es auf die Menge desselben gar sehr ankommt, und wir können sein Verhältnifs von 21 zu 79 Stickstoffgas wohl als sehr wesentlich ansehen, um das Leben zu unterhalten, ohne zu rasch einzugreifen. Das reine Sauerstoffgas befördert das dem Athmen analoge Verbrennen ausserordentlich, so dafs die brennenden Körper darin mit starkem Glanz schnell zerstört werden; ähnlich ist das Athmen darin. Sorg will selbst bei Insekten, z. B. Maikäfern (S. 18.), Leuchtkäfern (S. 35.) Abendvögeln (S. 68.), und Bienen (S. 97.) eine gröfsere Thätigkeit und kürzere Lebensdauer bemerkt haben, wie auch früher Lavoisier, später besonders Beddoes (und H. Davy) bei Säugthieren beobachtet hatten. J. Bostock (Versuch über das Athemholen. A. d. Engl. zweite Aufl. Erfurt 1817. 8. S. 161.) zieht hingegen aus den von ihm zusammengestellten Beobachtungen der Schriftsteller den Schlufs, dafs die Veränderungen durch Sauerstoffgas im Organismus wohl nicht so grofs seyn dürften, als sie angegeben sind, da namentlich die Bildung der Kohlensäure dadurch nicht vermehrt wird, und er glaubt daher, dafs das Leben lange darin fortgesetzt werden könnte. Um das aber mit einem Schein des Rechts behaupten zu können, hätte er wohl einige Versuche selbst anstellen können. Die von Fourcroy mit zwanzig Schwindsüchtigen angestellten Versuche bewährten die früher gefafste Meinung von der reizenden Wirkung des rein eingeathmeten Sauerstoffgas, während

es sich in einem Asthma humidum nützlich zeigte. Das Athmen ward dabei stärker und häufiger; es entstand ein Gefühl von Wärme in der Brust, das sich den Gliedmafsen mittheilte; eine Verstärkung und Beschleunigung des Pulses; die Augen wurden roth und glänzend; die Hautausdünstung ward erregt; die allgemeine Wärme vermehrt; der Durst gröfser; die geistigen Functionen wurden erhöht, alle festen Theile wurden thätiger, und Fourcroy glaubte, dafs, wenn man fortführe, das Gas zu athmen, wahrscheinlich ein Entzündungsfieber entstehen würde, dafs sich mit Lungenbrand endigen könnte. Dict. des sciences méd. T. XVII. p. 492.

Nysten (Recherches p. 59.) spritzte Hunden Sauerstoffgas in die Venen, und zwar ohne Nachtheil, wenn es in kleinen Gaben nach und nach geschah, so dafs es nicht das Herz ausdehnen konnte; ja es schien ihm in gröfserer Menge vertragen zu werden, als atmosphärische Luft.

Menschen und gröfsere Thiere können nur in einer Luft athmen, welche hinsichtlich ihres Sauerstoff-Verhältnisses der atmosphärischen Luft nahe kommt; wenn sie aber nicht mehr im Stande sind, den wenigeren, darin befindlichen Sauerstoff beim Athmen zu benutzen, so können es kleinere Säugthiere; wenn auch diese darin nicht mehr athmen können, so thun es noch Amphibien, und endlich sollen Insekten und Würmer (im Linneischen Sinn) den letzten Rest des Sauerstoffs darin verzehren, worin jedoch nicht alle übereinstimmen. Vauquelin

(Rapports de la Soc. Philom. T. I. p. 189 — 91.) machte Versuche mit dem Gryllus viridissimus, dem Limax flavus und mit Helix Pomatia. Die Heuschrecke lebt in acht Zoll atmosphärischer Luft sechsunddreifsig Stunden; die zurückgebliebene Luft löschte ein Licht aus, auch wie sie mit Kalkwasser gewaschen war. Die nackte Schnecke lebte achtundvierzig Stunden in zwölf Zoll atm. Luft, worauf fast alles Sauerstoffgas darin fehlte. Die Weinbergsschnecke lebte vier Tage in zwölf Zoll atm. Luft, worauf aller Sauerstoff daraus entnommen war. Vergl. was unten vom kohlensauren Gas gesagt ist.

H. Davy hat das Verdienst, uns mit einem Gas näher bekannt gemacht zu haben, das nicht allein für einige Zeit geathmet werden kann, sondern sich zugleich durch seine sonderbare, berauschende Kraft auszeichnet. Seine Entdeckungen enthält eine auch sonst sehr reichhaltige Schrift: Untersuchungen über das oxydirte Stickgas und das Athmen desselben. Zwei Theile. Lemgo 1814. 8. Die französischen Chemiker, Vauquelin, Thenard (Traité de Chimie T. 4. p. 573.) statt eine angenehme Empfindung davon zu erhalten, befanden sich sehr übel nach dem Einathmen desselben und bezweifelten daher Davy's Erfahrungen, die hingegen Pfaff mit seinen Zuhörern (Nord. Archiv 4. 2. S. 141 — 146.) bestätigte, und wobei er den verschiedenen Erfolg von der verschiedenen Bereitung des Gas erklärte. Ein Paar neuere interes-

sante Fälle von sehr erheiternder Wirkung finden sich in Froriep's Notizen B. 4. n. 11. S. 164.

Die andere Reihe von Gasarten läfst sich zwar nicht als athmungsfähig betrachten, allein tödtet nur dadurch, nicht durch besondere, einwirkende Schädlichkeiten.

Dahin gehört erstlich das Stickgas, dessen Unschädlichkeit schon dadurch hervorgeht, dafs es in so grofser Menge in unserer atmosphärischen Luft vorhanden ist.

Varin giebt als Resultat seiner mit Burdin angestellten Versuche an, dafs Meerschweinchen unter einer mit reinem Stickstoffgas angefüllten Glocke an drei viertel Stunden gelebt haben; die Commissaire der Ecole de Médecine gaben bei ihrem Bericht über ähnliche Versuche zehn Minuten als die Zeit an, welche Meerschweinchen darin leben könnten, ehe sie asphyctisch würden, allein Coutanceau (p. 292.) glaubt, dafs auch in dem letzteren Falle das Stickgas nicht frei von Sauerstoff gewesen sey. Es ist von ihm und Nysten eine Reihe interessanter Versuche angestellt, um das Stickgas von allen fremden Beimischungen und auch namentlich vom Sauerstoff zu befreien, und nun war das Resultat (p. 300.), dafs bei dem vierten, höchstens dem fünften Einathmen Schwindel und plötzlicher Kopfschmerz entstanden; ihre Lippen und ihr Gesicht bekam eine fahle (livide) und violette Farbe, und ohne eine wirkliche Asphyxie zu bekommen, hätten sie den Versuch nicht fort-

setzen können. Drei oder vier tiefe Einathmungen in freier Luft nahmen aber gleich jene Zufälle weg.

Das Stickstoffgas in die Venen eingespritzt, (Nysten Recherches p. 63.) zeigt sich viel nachtheiliger als eingespritzte atmosphärische Luft, und es braucht viel weniger davon, um die Thiere zum Schreien, zu Krämpfen und zum Tode zu bringen, doch mufs in dem letzten Fall eine mechanische Einwirkung auf das Herz stattfinden.

Das Wasserstoffgas bringt ungefähr eben so schnell eine Asphyxie hervor, als das Stickgas, und kann in einer mäfsigen Menge in die Venen eines Thieres eingespritzt werden. Wenn man nicht mit einem Male so viel einspritzt, dafs der Tod durch Erweiterung des Herzens erfolgt, sondern nach und nach eine beträchtliche Menge einbringt, so werden, wie Nysten (Dict. des sc. méd. T. 17. p. 505.) beobachtete, die Lungen angegriffen; es entsteht ein peinlicher Husten, gestörtes Athemholen, Absonderung von schäumigem Lungenschleim und der Tod.

Das kohlensaure Gas hebt schnell das Athmen auf, so dafs die Thiere in ein Paar Minuten dadurch in Asphyxie fallen. Wenn längere Zeit darauf hingeht, so ist noch Sauerstoffgas darin, denn wo es allein vorhanden ist, in Kellern, Brauereien u. s. w. fallen Menschen gewöhnlich gleich betäubt hin. Seine Gegenwart macht auch vorzüglich die ausgeathmete Luft zum ferneren Athmen untauglich, und man erträgt nicht leicht mehr als acht Hundert-

theile davon in der atmosphärischen Luft. Dagegen fand Nysten, dafs es, wegen seiner grofsen Auflöslichkeit, in beträchtlicher Menge in die Venen gespritzt werden kann.

Die dritte Reihe enthält die gradezu schädlichen, zerstörenden Gasarten, als Salpetergas, salzsaures Gas, Schwefelwasserstoffgas u. s. w. die ich hier übergehen mufs.

Anm. 1. Das oxydirte Stickgas ist von mir in die erste Reihe gebracht, worin ich H. Davy gefolgt bin, während die französischen Schriftsteller es in die zweite bringen. Es steht gewissermafsen in der Mitte, doch scheint es sich wegen seines grofsen Antheils an Sauerstoff (zum Stickstoff wie 1 zu 2) mehr an die erste Reihe anzuschliefsen. Es kann auch ohne Nachtheil in grofser Menge nach und nach in die Venen gespritzt werden.

Anm. 2. Das kohlensaure Gas darf nicht mit dem Kohlenoxydgas verwechselt werden, das vorzüglich in den Kohlendämpfen enthalten ist, und gradezu dem Körper feindlich ist, Schwindel, Kopfschmerz, Erbrechen, Asphyxie und den Tod erregt, während jenes nur zum Athmen untauglich ist, und dadurch Scheintod oder den Tod bewirkt, ohne jene Zufälle hervorzubringen.

Zimmermann (Von der Erfahrung, S. 379 — 384.) erzählt die schauderhafte Geschichte der schwarzen Höle in Bengalen,' worin im Junius 1756 des Abends 146 Menschen eingespeert wurden und am Morgen um sechs Uhr noch 23 lebten: hier war es nicht blos die durch das Athmen verdorbene Luft, sondern die Hitze, der Durst u. s. w., welche so nachtheilig wirkten; und die S. 385. von ihm erzählte Geschichte des schwarzen Gerichtstags in Oxford 1577. bezeichnet wohl ein Kerkerfieber.

§. 439.

§. 439.

Da der Druck der Luft in grofsen Höhen durch ihre Verdünnung so sehr vermindert wird, so ist es leicht begreiflich, dafs das Athmen dabei leidet und eine Menge anderer Beschwerden entstehen, die indessen nach den Umständen sehr verschieden seyn können, so dafs ein gesunder, kräftiger Mensch natürlich mehr ertragen kann; allein keineswegs mit Haller (III. S. 197.) angenommen werden kann, dafs die Beschwerden nur von der Mühe des Steigens, und nicht vom verminderten Luftdruck herrührten, wie auch Rudolph Meyer (Reise auf Eisgebirge des Kantons Bern. Aarau 1813. 8. S. 30.) annimmt, der der Anstrengung, der Ängstlichkeit u. s. w. Alles zuschreibt.

J. B. Fraser (Journal of a tour through part of the Himala-mountains. London 1820. 4. p. 442. p. 449.) empfand bei dem Besteigen des Himelaja-Gebirgs einen Druck auf die Brust, als ob die Luft fehlte, und die Lastträger und Seepoys litten ebenfalls sehr und schrieben es einem giftigen Winde von gewissen Blumen zu, dergleichen sich aber gar nicht fanden. Der Kopfschmerz und die Müdigkeit nahmen auch ab, so wie sie in die niedrigere Gegend abstiegen, wobei die Anstrengung dennoch blieb. Dies stimmt durchaus mit den allgemein bekannten Erfahrungen Saussure's und Humboldt's überein. August de Sayve hat auch (gegen Ferraras Behauptungen) bei dem Besteigen des Aetna ähnliches, erschwertes Athemholen, grofse Schwäche

u. s. w. empfunden s. Bull. Phil. 1822. p. 120 — 122. Mehreres Interessante darüber hat Joseph Hamel (Beschreibung zweier Reisen auf den Montblanc. Wien 1821. 8. S. 43 — 55.) zusammengestellt.

Den Mauleseln, wenn sie aus der Ebene auf die Höhen der Andes getrieben werden, wird das Athmen so schwer, dafs sie, obschon sie wiederholt inne halten, um Luft zu schöpfen, zuweilen plötzlich hinfallen und sterben, wie Ulloa erzählt, so dafs man dadurch jene Beobachtungen noch mehr bestätigt findet. Um so auffallender aber ist es, welchen Grad der Luftverdünnung manche Thiere ertragen können. Rosa (Lettere 1. p. 148. p. 151.) sah einen Igel in fast luftleerem Raum drei Minuten zubringen, wo er sehr anschwoll und scheintodt ward, hernach aber an der atmosphärischen Luft wieder zu sich kam; nach einigen Tagen brachte er denselben Igel wieder unter die Luftpumpe, wo er neun Minuten im fast ganz luftleeren Raum blieb, und sich dennoch hernach ganz wieder erholte. Biot (Bull. Philom. 1817. p. 44.) sah im Winter 1817 Käfer (Blaps und Tenebrio) mehrere Tage in einem Ballon leben, den man bis auf 1 oder 2 Millimeter Spannung luftleer gemacht hatte. Zuerst, wie man die Luft heraus gezogen hatte, schienen sie etwas betäubt, hernach aber erholten sie sich und bewegten sich eben so rasch, als vorher. Der Versuch ward mehrere Male wiederholt, und bis über acht Tage ausgedehnt.

Umgekehrt kann der Mensch auch eine sehr zusammengedrückte Luft ertragen, wie z. B. in der Taucherglocke, wo zwar zuerst dadurch unangenehme Empfindungen und Harthörigkeit entstehen, wenn jene Luft durch die Eustachische Röhre in die Paukenhöle eintritt, auch der Kopf sehr beklemmt wird, so dafs hernach bei dem Aufsteigen aus der See ganz entgegengesetzte Empfindungen eintreten. Narrative of a Descent in the Diving-Bell. By L. Th. F. Colladon. Edinburgh 1822. Ein halber Bogen in 8vo.

Die Feuchtigkeit und Trockenheit der Luft hat ebenfalls einen grofsen Einflufs auf das Athmen, und noch mehr, je nachdem sie zugleich wärmer oder kälter ist. Im Allgemeinen athmet sich die trockne und kühle Luft leichter; die feuchte kalte Luft ist immer unangenehm; die warme, mäfsig feuchte hingegen ist Menschen wohlthätiger, deren Lungen in einem gereizten Zustande sind, daher ist Menschen das Wohnen in oder neben Kuhställen und manches Ähnliche empfohlen, was auch auf anderm Wege zu erreichen ist, besonders durch den Aufenthalt unter einem wärmeren Himmelsstrich.

Anm. L. Jurine (Mémoire sur l'angine de poitrine. Paris 1815. 8. p. 354.) hat einige interessante Data über die Folgen des veränderten Luftdrucks zusammengestellt, die ich daher von ihm entlehne.

In einer Höhe von 3600 Toisen über der Meeresfläche, bei einem Luftdruck von 9521 Pfund, fand Gay-Lussac seine Respiration merklich erschwert und wie das Athemholen beschleunigt. — Bei 3031 T. Höhe und 10950 Luftdruck (zweihundertund-

funfzig Toisen vom Gipfel des Chimborazo entfernt) verloren Humboldt und Bonpland Blut aus den Lippen, dem Zahnfleisch und den Augen. — Bei 2773 T. Höhe und Luftdruck von 11475 bekommen die Ochsen, in den Ebenen unter dem Vulkan von Autisana, wenn man sie jagt, Blutbrechen: nach Humboldt. — Bei 2450 T. Höhe und 12539 Luftdruck auf dem Gipfel des Montblanc zählte de Saussure 101,3 Pulsschläge; bei 1792 T. und Luftdruck von 14492½ derselbe auf Roche-Michel 101,3 Pulsschläge, als die Mittelzahl bei den Individuen, die nicht an Beklemmung (mal au coeur) gelitten hatten; bei 1763 T. und 14950 Luftdruck auf dem Col du géant derselbe 81,3 Pulsschläge; bei 1736 T. auf dem Col du Mont-Cervin, litten die Maulesel von der Dünnheit der Luft.

§. 440.

Wenn wir den Einfluſs des Athmens auf die Bildung und Erhaltung des Bluts würdigen wollen, so gehen wir nach meiner Meinung den richtigsten Weg, wenn wir den Erfolg der krankhaften Erscheinungen verfolgen, statt die Veränderungen bei dem natürlichen Vorgange chemisch zu untersuchen, die uns gröfstentheils verborgen bleiben.

Das Blut, welches aus den Lungen, also nach geschehenem Athmen, zu der hintern Herzkammer gebracht wird, um durch die Aorta überall hingeführt zu werden, und daher vorzugsweise arteriell genannt wird, zeichnet sich durch eine lebhaftere Röthe aus, während das Blut, welches die Hohladern zum Herzen zurückführen und das durch die Lungenpulsader zu den Lungen gebracht wird, eine dunklere Farbe zeigt und venös genannt wird. Man hat oft auf eine übertriebene Weise dies letztere Blut schwarz

jenes roth genannt: allein der Unterschied ist vorhanden, und wird durch das Athmen bewirkt, so wie wir auch durch Sauerstoffgas oder kohlensaures Gas, wenn wir es in die Blutgefäfse, oder in das aus der Ader gelassene Blut bringen, jene Farben nach Belieben hervorbringen können.

Wir sehen auch, dafs, so wie das Blut diese Veränderung in den Lungen nicht erleidet, der ganze Körper eine dunkle Farbe annimmt, doch vorzüglich an den Stellen wo gröfsere Netze kleiner Gefäfse oberflächlich liegen, wie um die Augen, unter den Nägeln der Finger und Zehen, so dafs man daher auch diesen krankhaften Zustand mit dem Namen der Cyanose, oder der blauen Krankheit, belegt hat; oft wird die Farbe zuletzt schwarzblau, und je dunkler die Farbe erscheint, je öfter sie wiederkehrt und wenn sie zuletzt bleibend wird, desto näher ist die Gefahr und der Tod. Forschen wir nach den Ursachen, so sehen wir bald die Scheidewand der Herzkammern nur zu einem Theil vorhanden, oder gänzlich fehlen, so dafs die Lungenarterie und die Aorta mehr oder weniger dasselbe Blut führen; wir sehen ein andres Mal die Vorkammern nicht getrennt; wir finden Gefäfse mehr oder weniger verschlossen, z. B. die Lungenarterie; wieder ein anderes Mal die Gefäfse im Ursprung abweichend, z. B. die Aorta, die Kranzarterien aus der vordern Kammer entspringend.

Diefs letztere zeigt uns die Wichtigkeit des Ganzen auf das stärkste. Wo die Cyanose bedeu-

tend ist, da fehlt es an Kraft, und auf die kleinste Bewegung folgt Erschöpfung. Ich habe die Cyanose aus vielen Ursachen gesehen, am stärksten bei einem achtjährigen Knaben, nach dessen Tode die Lungenarterie fast ganz geschlossen gefunden ward; bei jedem Schritt hustete er, ward er schwarzblau und hinfällig; zuletzt lag er immer. Dieses dunkelrothe oder venöse Blut belebt die Theile nicht, zu denen es geht: daher schon Cyanose von den Kranzarterien, wenn sie venöses Blut führen und das Herz nicht zu erfrischen vermögen. Alle Blausüchtige, die ich sah, fühlten sich kalt an, und im Wechselfieber zeigen sich im Frost anloge Erscheinungen, nämlich blaue Nägel; die Geflechte unter den Nägeln, in der äufsersten Entfernung, haben nun wohl das am mehrsten venöse Blut, daher auch die anomale Absonderung, wie wir an den immer misgestalteten Nägeln der Blausüchtigen sehen, die bekanntlich auch bei Schwindsüchtigen dick und kolbig werden.

Wie also kohlensaures Gas Thiere und Menschen asphyctisch macht und tödtet, so sehen wir hier dasselbe mit geringen Modificationen entstehen, wenn organische Fehler oder Krankheiten die Veränderung des Bluts verhindern, die durch das Athmen geschehen soll.

Mag man bei der Analyse des arteriellen und venösen Bluts nur geringe Unterschiede, oder gar keine finden: wir wissen, wie wenig die Chemie bis jetzt diesem Stoff gewaschen ist: wir sehen die

Veränderungen bei dem Athmen der verschiedenen Gasarten, wir kennen die Cyanose, das ist genug.

Anm. 1. John Davy's Versuche über das Blut (in Meckel's Archiv 1. B. S. 109 — 143.) sind sehr schätzbar. Er nimmt das Blut der linken Herzkammer um einen oder zwei Grade wärmer an, als das der rechten, und fand das Arterienblut schneller gerinnen, als das der linken.

Sehr im Widerspruch mit einander sind die Untersuchungen von D. J. A. Saissy (Über das Blut der winterschlafenden Thiere in Reil's Archiv 12. S. 342 — 50.) von G. C. L. Siegwart (Daselbst S. 1 — 12.), von Mayer (in Meckel's Archiv Bd. 3. S. 534 — 539. und Bemerkungen darüber von Jäckel das. B. 7. S. 402.) W. Krimer (Versuch einer Physiologie des Bluts. 1. Th. Lpz. 1823. 8.) will sogar im Arterienblut mehr Kohle gefunden haben, als im Venenblut.

Anm. 2. Aufser den genannten Schriften über das Athmen und dessen Folgen, beziehe ich mich vorzüglich auf Treviranus Biologie Bd. IV. und Nasse's scharfsinnige Untersuchungen über das Athmen in Meckel's Archiv Bd. 2. S. 1 — 25. S. 195 — 240. und S. 435 — 470.

KING'S COLLEGE

Gedruckt bei Trowitzsch und Sohn.